

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-303938

(43)Date of publication of application : 31.10.2000

(51)Int.Cl.

F02N 11/08  
F02N 11/00

(21)Application number : 11-117107

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 23.04.1999

(72)Inventor : YANAGISAWA TAKESHI  
AKIBA TATSUSHI

## (54) ENGINE STARTING DEVICE

### (57)Abstract:

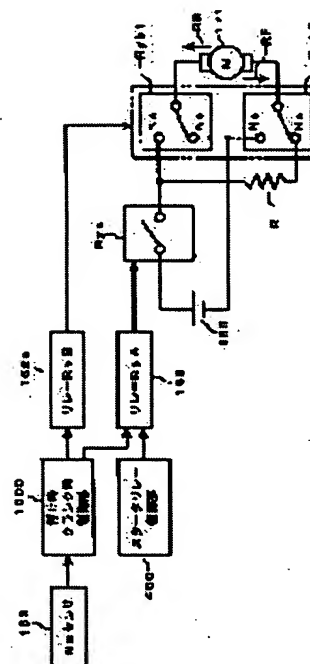
**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve startability by reducing an influence occurring due to a load during starting of an engine.

**SOLUTION:** A control part 1000 turns ON a relay RyA when an engine stop is detected by an Ne sensor 153. A starter relay control part 400 turns ON the relay RyA when a starter switch is operated. The relay RyB is maintained at an OFF-state during a time set according to an engine water temperature.

When the relay RyA is turned ON, a starter motor 171 is energized and while the relay RyB is in an OFF state, a motor 171 is reversed and when the relay RyB is brought into an ON-state, the motor is run normally. This constitution decides

the degree of warming up according to a water temperature, shortens a crank reversing time when warming up is progressed, and lengths a crank reverse time when warming up is not progressed.

Through reversing of a time set described above, a crank is positioned in a low load torque range and thereafter, the motor is run normally.



---

*LEGAL STATUS**[Date of request for examination]**[Date of sending the examiner's decision of rejection]**[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]**[Date of final disposal for application]**[Patent number]**[Date of registration]**[Number of appeal against examiner's decision of rejection]**[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]**[Date of extinction of right]*

*Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office*

(11)特許出願公開番号

特開2000-303938

(P2000-303938A)

(43)公開日 平成12年10月31日(2000.10.31)

(51) Int.Cl.7

識別記号

FI

### テーマコート（参考）

F 0 2 N 11/08

F 0 2 N 11/08

F

11/00

11/00

$$\mathbf{z}$$

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全 21 頁)

(21)出願番号 特願平11-117107

(22)出願日 平成11年4月23日(1999.4.23)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 柳沢 毅

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

(72) 発明者 秋葉 竜志

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(74) 代理人 100084870

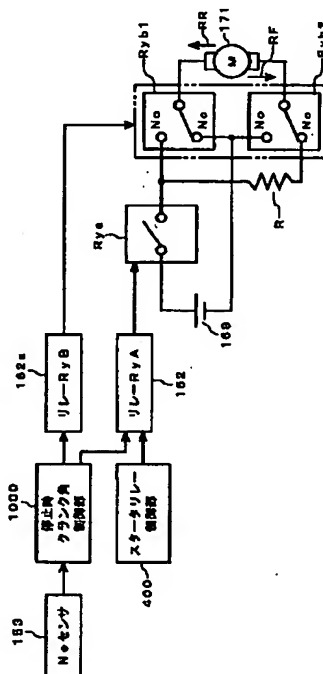
弁理士 田中 香樹 (外1名)

(54) 【発明の名称】 エンジン始動装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジン始動時の負荷による影響を小さくして始動性を向上させること。

【解決手段】 制御部１０００はＮｅセンサ１５３によりエンジン停止を検出するとリレーＲｙＡをオンにする。スタータリレー制御部４００はスタータスイッチが操作されるとリレーＲｙＡをオンにする。リレーＲｙＢはエンジン水温に応じて設定された時間オフに維持される。リレーＲｙＡがオンになっているときスタータモータ１７１が付勢され、リレーＲｙＢがオフの間はモータ１７１は逆転し、リレーＲｙＢがオンになれば正転する。こうして、水温に応じて暖機の程度が判断され、暖機が進んでいる場合はクランク逆転時間を短かくし、暖機が進んでいない場合はクランク逆転時間を長くする。こうして設定された時間の逆転によって低負荷トルク範囲にクランクを位置させ、その後、正転させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 クランクシャフトを予定の逆転時間逆転させた後、正転させてエンジンを始動させるエンジン始動装置において、

前記逆転時間は、エンジンの回転フリクションに応じて、該回転フリクションが大きい場合は長く、回転フリクションが小さい場合は短くなるように設定されていることを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 2】 前記回転フリクションをエンジン温度で代表させ、エンジン温度が高いときは前記逆転時間を短く、エンジン温度が低いときは前記逆転時間を長く設定することを特徴とする請求項 1 記載のエンジン始動装置。

【請求項 3】 前記逆転時間が、予定のエンジン回転フリクション時に、圧縮上死点および排気上死点間をクランクシャフトが回転するのに要する時間以上に設定されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のエンジン始動装置。

【請求項 4】 車両が停止したときにエンジンを停止させ、運転者による発進操作にตอบสนองしてエンジンを再始動させるエンジン停止始動制御手段を具備し、該エンジンの再始動時における前記逆転時間が、最初のエンジン始動時の逆転時間より短く設定されていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載のエンジン始動装置。

【請求項 5】 再始動時の前記逆転時間に対する最初のエンジン始動時の前記逆転時間の比が、前記回転フリクションが小さくなるほど大きくなるように設定されていることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載のエンジン始動装置。

【請求項 6】 前記クランクシャフトの逆転時の回転速度および回転トルクは、圧縮上死点の乗り越しに必要なトルクよりも小さく設定されていることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載のエンジン始動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジン始動装置に関し、特に、始動時に負荷トルクの影響を小さくして始動性を向上させるのに好適なエンジン始動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】環境への配慮や省エネルギーの観点から、特にアイドリング時の排気ガスや燃料消費を抑えるために、車両を停止させるとエンジンが自動停止し、停止状態からスロットルグリップが操作されて発進が指示されると、エンジンを自動的に再始動して車両を発進させるエンジン停止始動制御装置が知られている（特開昭 63-75323 号公報）。

【0003】一方、始動時の負荷トルクの影響を小さくするため、一旦、スタータモータ（セルモータ）を逆転

させた後、正規のエンジン回転方向（正転方向）にセルモータを回転させるようにしたエンジン始動装置が知られている（特開平 7-71350 号公報）。この始動装置では、所定回転角または所定時間の逆転により摩擦抵抗を低減し、この摩擦抵抗を低減した範囲で回転速度を上昇させることにより、圧縮行程での負荷を克服して始動性を高めている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】クランク軸を一旦逆転させてから正転させるようにセルモータの回転方向を制御する上記エンジン始動装置では、次の問題点がある。エンジンが冷えているときと、暖機されているときとは、エンジンオイルの粘性等、エンジンの回転フリクションつまりエンジン回転に対する抵抗力が異なる。しかし、上記エンジン始動装置では、所定角度または所定時間クランク軸を逆転させるようにしているので、上記フリクションの大きさによって一定時間の逆転による回転角度が異なってくる。すなわち、所定角度回転しないうちに所定時間が経過してしまうことがあり、このときは逆転による効果が小さいため良好に始動できないことがある。

【0005】一方、上記不具合を解消するため、逆転時間をエンジンが冷えているときの状態に適合させると、暖機されているときには無用に長い時間逆転されることになるため、始動に時間がかかるという問題点が生ずる。

【0006】本発明は、上記従来技術の問題点を解決し、エンジンの始動を確実なものにし、発進までの時間を短縮することができるエンジン始動装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的は本発明の次の (1)～(6) の特徴により達成される。

(1) クランクシャフトを予定の逆転時間逆転させた後、正転させてエンジンを始動させるエンジン始動装置において、前記逆転時間は、エンジンの回転フリクションに応じて、該回転フリクションが大きい場合は長く、回転フリクションが小さい場合は短くなるように設定されている点。

(2) 前記回転フリクションをエンジン温度で代表させ、エンジン温度が高いときは前記逆転時間を短く、エンジン温度が低いときは前記逆転時間を長く設定する点。

(3) 前記逆転時間が、予定のエンジン回転フリクション時に、圧縮上死点および排気上死点間をクランクシャフトが回転するのに要する時間以上に設定されている点。

(4) 車両が停止したときにエンジンを停止させ、運転者による発進操作にตอบสนองしてエンジンを再始動させるエンジン停止始動制御手段を具備し、該エンジンの再始動時における前記逆転時間が、最初のエンジン始動時の逆転時間より短く設定されている点。

(5) 再始動時の前記逆転時間に対する最初のエンジン始動時の前記逆転時間の比が、前記回転フリクションが小さくなるほど大きくなるように設定されている点。

(6) 前記クランクシャフトの逆転時の回転速度および回転トルクは、圧縮上死点の乗り越しに必要なトルクよりも小さく設定されている点。

上記 (1)～(6) の特徴によれば、クランクシャフトを一旦逆転させたあと正転させてエンジンを始動させる場合において、エンジンの回転フリクションに応じて予め設定した逆転時間に従ってクランクシャフトが逆転される。したがって、逆転させて停止したときのクランク角度位置、つまり正転開始位置が、正転時に圧縮上死点を小さいトルクで乗り越えられる位置となるように逆転時間を設定することができる。

【0008】通常、負荷トルクが大きい圧縮上死点近傍ではクランクシャフトが停止しているのではないと考えられるので、(3) の特徴のようにクランクシャフトが上死点間を回転するのに要する時間以上に逆転時間を設定しておくことにより、排気上死点およびその手前の圧縮上死点間でクランクシャフトを停止させることができる。この位置は、本発明者等の調査によれば圧縮上死点の乗り越しトルクが小さい領域であり、ここからクランクシャフトを正転させることにより、始動を確実にできる。

【0009】また、車両停止時にエンジンを自動停止させ、運転者による発進操作でエンジンを再始動させる場合には、暖機が完了しているため、(4) の特徴では、最初の始動時と比べて逆転時間を短くし、短時間での始動を可能にしている。ここで、回転フリクションが小さくなれば、暖機されていない初期の始動時と暖機後の再始動時とで逆転時間によるクランクシャフトの回転量に差異がなくなると考えられるので、(5) の特徴のように、それぞれの逆転時間の差を小さくしている。

【0010】さらに、(6) の特徴によれば、逆転時のモータの回転数および回転トルクを小さくしているため、逆転時に圧縮上死点を乗り越えることがない。したがって、逆転開始時のクランク角度位置が圧縮上死点に近い場合でも、この圧縮上死点の、正転方向前方でクランクシャフトを停止させ、そこから正転を開始させることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。図2は、本発明の一実施形態であるエンジン始動装置を搭載した自動二輪車の全体側面図である。同図において、車体前部2と車体後部3とは低いフロア部4を介して連結されており、車体の骨格をなす車体フレームは、概ねダウンチューブ6とメインパイプ7とから構成される。燃料タンクおよびラゲッジボックス（共に図示せず）はメインパイプ7により支持され、その上方にシート8が配置されている。シート8はその下

部に設けられるラゲッジボックスの蓋を兼ねることができ、ラゲッジボックスの開閉のため、その前部FRに設けられた図示しないヒンジ機構により回転可能に支持されている。

【0012】一方、車体前部2ではダウンチューブ6にステアリングヘッド5が設けられ、このステアリングヘッド5によってフロントフォーク12Aが軸支されている。フロントフォーク12Aから上方に延びた部分にはハンドル11Aが取付けられる一方、下方に延びた部分の先端には前輪13Aが軸支されている。ハンドル11Aの上部は計器板を兼ねたハンドルカバー33で覆われている。

【0013】メインパイプ7の途中にはリンク部材（ハンガ）37が回転自在に軸支され、このハンガ37によりスイングユニット17がメインパイプ7に対して揺動自在に連結支持されている。スイングユニット17には、その前部に単気筒の4サイクルエンジン200が搭載されている。エンジン200から後方にかけてベルト式無段変速機35が構成され、この無段変速機35には後述する遠心クラッチ機構を介して減速機構38が連結されている。そして減速機構38には後輪21が軸支されている。減速機構38の上端とメインパイプ7の上部屈曲部との間にはリヤクッション22が介装されている。スイングユニット17の前部には、エンジン200のシリンダヘッド32から延出した吸気管23が接続され、さらに吸気管23には気化器24および同気化器24に連結されたエアクリーナ25が配設されている。

【0014】ベルト式無段変速機35の伝動ケースカバー36から突出したキックシャフト27にキックアーム28の基端が固着され、キックアーム28の先端にキックペダル29が設けられている。スイングユニットケース31の下部に設けられた枢軸18にはメインスタンド26が枢着されており、駐車に際してはこのメインスタンド26を立てる（鎖線で図示）。

【0015】図3は、前記自動二輪車の計器盤回りの平面図であり、ハンドルカバー33の計器盤192内には、スピードメータ193と共にスタンバイインジケータ256およびバッテリーインジケータ276が設けられている。スタンバイインジケータ256は、後に詳述するように、エンジンの停止始動制御中におけるエンジン停止時に点滅し、スロットルを開ければ直ちにエンジンが始動されて発進し得る状態にあることを運転者に警告する。バッテリーインジケータ276は、バッテリー電圧が低下すると点灯してバッテリーの充電不足を運転者に警告する。

【0016】ハンドルカバー33には、アイドルスイッチ253およびスタータモータ（セルモータ）を起動するためのスタータスイッチ258が設けられている。ハンドル11の右端部には、スロットルグリップ194およびブレーキ

レバー 195 が設けられている。なお、左右のスロットルグリップの付根部分等には、従来の二輪車と同様にホーンスイッチやウインカスイッチを備えているが、ここでは図示を省略する。

【0017】次に、シート 8 を開閉するためのヒンジ部とそのヒンジ部近傍に配設された着座スイッチの構成を説明する。図 4 はシート 8 の開閉のためのヒンジ部の構造を示す模式図である。同図において、ラゲッジボックス 9 a の蓋を兼ねているシート 8 は、該ラゲッジボックス 9 a に対して矢印 A の方向に開閉自在に設けられている。シート 8 を開閉可能にするため、ラゲッジボックス 9 にはヒンジ軸 102 およびヒンジ軸 102 を中心に揺動自在なリンク部材 100 が設けられている。一方、リンク部材 100 の他端つまりヒンジ軸 102 と結合されている側とは反対側の端部はシート 8 のフレーム 8 a に設けられた第 2 のヒンジ軸 110 に対して回動自在に結合されている。したがって、シート 8 はヒンジ軸 102 を中心に矢印 A の方向に揺動できるとともに、第 2 のヒンジ軸 110 を中心に矢印 B の方向にも揺動可能である。

【0018】リンク部材 100 と前記フレーム 8 a との間にはスプリング 103 が介装されていて、シート 8 を第 2 のヒンジ軸 110 を中心として図中時計方向に付勢している。さらに、リンク部材 100 と前記フレーム 8 a との間には着座スイッチ 254 が設けられ、運転者が着座してフレーム 8 a が第 2 のヒンジ軸 110 を中心に図中反時計方向に所定量回動したときにオン動作して着座状態を検出する。

【0019】続いて、前記エンジン 200 について詳細に説明する。図 5 はエンジンのクランクシャフトに連結される始動兼発電装置の断面図であり、図 2 における A-A 位置で断面図である。図 5 において、前記メインパイプ 7 に保持されるハンガ 37 を備えたスイングユニットケース 31 には主軸受 10、11 で回動自在に支持されたクランクシャフト 12 が設けられていて、このクランクシャフト 12 にはクランクピン 13 を介してコンロッド 14 が連結されている。クランク室 9 から張出したクランクシャフト 12 の一端部には始動兼発電装置のインナロータ 15 が設けられている。

【0020】インナロータ 15 はロータボス 16 およびロータボス 16 の外周面に嵌着された永久磁石 19 を有する。永久磁石 19 は、例えばネオジウム鉄ボロン系であり、クランクシャフト 12 を中心として等角度間隔で 6 か所に設けられている。ロータボス 16 はその中心部でクランクシャフト 12 の先端テーパ部に嵌合している。ロータボス 16 の一端（クランクシャフト 12 とは反対側の端）にはフランジ部材 39 が配置され、ロータボス 16 はこのフランジ部材 39 とともにボルト 20 でクランクシャフト 12 に固定されている。

【0021】ロータボス 16 には、前記フランジ部材 3

9 側に突出した小径円筒部 40 が形成されており、円筒部 40 の外周には、この円筒部 40 に対して摺動自在にブラシホルダ 41 が設けられている。ブラシホルダ 41 は圧縮コイルばね 42 で前記フランジ部材 39 方向に付勢されている。ブラシホルダ 41 には圧縮コイルばね 43 で付勢されたブラシ 44 が設けられている。ロータボス 16 にはクランクシャフト 12 の中心軸と平行に延びた連結ピン 45 が貫通しており、その一端は前記ブラシホルダ 41 に固結されているとともに、他端はガバナ（詳細は後述）のプレート 46 に連結されている。

【0022】インナロータ 15 の外周に配設されたアウトステータ 47 のステータコア 48 はボルト 49 によってスイングユニットケース 31 に固定されている。このステータコア 48 のヨーク 48 a には、発電コイル 50 と始動コイル 51 とが巻回されていて、ステータコア 48 から延出した円筒部 48 b は前記ブラシホルダ 41 を覆っている。円筒部 48 b の端部には整流子ホルダ 52 が連結されており、この整流子ホルダ 52 には前記ブラシ 44 と摺動するように整流子片 53 が固定されている。すなわち、前記圧縮コイルばね 43 で付勢されているブラシ 44 と対向する位置に整流子片 53 が配置されている。

【0023】なお、図 5 では 1 個のブラシ 44 しか示されていないが、この 1 個だけでなく、インナロータ 15 の回転方向に必要な数設けられているのはもちろんである。ブラシおよび整流子片の個数や形状の一例は、本出願人による先願（特開平 9-215292 号）の明細書に記載されている。また、後述のガバナによってブラシホルダ 41 がクランクシャフト 12 側に偏倚させられたとき、ブラシ 44 が整流子片 53 から離れるように、ブラシ 44 のストロークは所定量に制限されている。ストローク制限のためにブラシホルダ 41 とブラシ 44 との間には図示しない係止手段が設けられる。

【0024】前記ロータボス 16 の端部つまりクランクシャフト 12 との嵌合部側には始動モードと発電モードとを自動的に切換えるガバナ 54 が設けられている。ガバナ 54 は前記プレート 46 と、このプレート 46 をクランクシャフト 12 の中心軸方向に偏倚させるためのガバナウエイトとしてのローラ 55 とを含んでいる。ローラ 55 は金属製の芯に樹脂カバーを設けたものが好ましいが、樹脂カバーを設けないもの、または全体が樹脂で形成されているものであってもよい。ロータボス 16 には前記ローラ 55 を収容するポケット 56 が形成されており、このポケット 45 は図示のようにアウトステータ 47 側ですぼんだテーパ状断面を成している。

【0025】前記フランジ部材 39 にはラジエータファン 57 が取付けられていて、このラジエータファン 57 に対向してラジエータ 58 が設けられている。また、クランクシャフト 12 上には、インナロータ 15 および主軸受 11 間にスプロケット 59 が固定されていて、この

スプロケット59にはクランクシャフト12からカムシャフト(図6参照)を駆動するための動力を得るためのチェーン60が掛けられている。なお、スプロケット59は潤滑オイルを循環させるポンプに動力を伝達するためのギヤ61と一体的に形成されている。ギヤ61は、後述するトロコイドポンプの駆動軸に固定されたギヤに動力を伝達する。

【0026】上記構成において、スタータスイッチを押してバッテリー(図示しない)により整流子片53に電圧を印加すると、ブラシ44を通じて始動コイル51に電流が流れ、インナロータ15が回転する。その結果、インナロータ15と結合されているクランクシャフト12が回転させられエンジン200が始動される。エンジン200の回転数が増大すると、ガバナウェイト55は遠心力を受け、ポケット56内でロータボス16の外周方向に移動して図中鎖線で示した位置に至る。

【0027】ガバナウェイト55が移動すると、プレート46およびプレート46と係合している連結ピン45も鎖線で示したように偏倚する。この連結ピン45の他端はブラシホルダ41と係合しているため、同様にブラシホルダ41も偏倚する。ブラシ44のストロークは上述のように制限されているので、このストロークよりもブラシホルダ41が大きく偏倚すると、ブラシ44と整流子片53との接触は絶たれる。ブラシ44が整流子片53から離れた後は、エンジン駆動でクランクシャフト12が回転し、その結果、発電コイル51によって発電され、バッテリーへ電流が供給される。

【0028】続いて、エンジン200のヘッド周辺の構造を説明する。図6はエンジンのヘッド周辺の側面断面図である。シリンダ62内に配置されているピストン63は、ピストンピン64を介してコンロッド14のスモールエンド側に連結されている。シリンダヘッド32には点火プラグ65が螺着されていて、その電極部がピストン63のヘッドとシリンダヘッド32との間に形成された燃焼室に臨んでいる。シリンダ62の周りは水ジャケット66で囲まれている。

【0029】シリンダヘッド32内の、前記シリンダ62の上方には、軸受67、68によって回転自在に支持されたカムシャフト69が設けられている。カムシャフト69にはアタッチメント70が嵌合しており、このアタッチメント70には、ボルト71によってカムスプロケット72が固定されている。カムスプロケット72にはチェーン60が掛けられている。このチェーン60によって、前記スプロケット59(図5参照)の回転つまりクランクシャフト12の回転がカムシャフト69に伝達される。

【0030】カムシャフト69の上部にはロッカアーム73が設けられていて、このロッカアーム73はカムシャフト69の回転に伴いカムシャフト69のカム形状に応じて揺動する。カムシャフト69のカム形状は、4サ

イクルエンジンの所定の行程に応じて吸気弁95および排気弁96が開閉されるように決定されている。吸気弁95によって吸気管23が開閉され、排気弁96によって排気管97が開閉される。

【0031】カムシャフト69には一体的に排気カムおよび吸気カムが形成されているが、これらのカムに隣接し、カムシャフト69に対して逆転方向にのみ係合しているデコンブカム98が設けられている。デコンブカム98はカムシャフト69の逆転時にカムシャフト69の回転に追従して排気カムの外周形状よりも突出した位置に回転する。

【0032】したがって、カムシャフト69の正転時に排気弁96をわずかにリフトした状態にすることができ、エンジンの圧縮工程での負荷を軽減することができる。これにより、クランク軸を始動されときのトルクを小さくできるので、4サイクルエンジンのスタータとしては小型のものを使うことができる。その結果、クランク周りをコンパクトにでき、バンク角を大きくできるという利点がある。なお、カムがしばらく正転することにより、デコンブカム98の外形は排気カムの外周形状内に戻る。

【0033】シリンダヘッド32には水ポンプベース74と水ポンプハウジング75とで囲まれたポンプ室76が形成されている。ポンプ室76内にはインペラ77を有するポンプシャフト78が配置されている。ポンプシャフト78はカムシャフト69の端部に嵌合され、軸受79によって回転自在に保持されている。ポンプシャフト78の駆動力はカムスプロケット72の中心部に係合するピン80によって得られる。

【0034】ヘッドカバー81には、エアリードバルブ94が設けられている。このエアリードバルブ94は、排気管97に負圧が生じたときにエアを吸入してエミッションを改善する。なお、ポンプ室76の周辺の随所にはシール部材が設けられているが、個々の説明は省略する。

【0035】続いて、エンジン200の回転を変速して後輪に伝達する自動変速機を説明する。図7、図8はエンジンの自動変速機部分の断面図であり、それぞれ図7が駆動側、図8が従動側である。図7において、クランクシャフト12上の、前記始動兼発電装置のインナロータ15が設けられた側とは反対側の端部にはVベルト82を巻き掛けるためのプーリ83が設けられている。プーリ83はクランクシャフト12に対して回転方向および軸方向の動きが固定された固定プーリ片83aとクランクシャフト12に対して軸方向に摺動自在な可動プーリ片83bとからなる。可動プーリ片83bの背面つまりVベルト82と当接しない面にはホルダプレート84が取り付けられている。ホルダプレート84はクランクシャフト12に対して回転方向および軸方向の双方にその動きが規制されていて一体で回転する。ホルダプレート

84と可動プーリ片83bとによって囲まれた空所はガバナウェイトとしてのローラ85を収容するポケットを形成している。

【0036】一方、後輪21に動力をつなぐクラッチ機構は次のように構成されている。図8において、クラッチのメインシャフト125はケース126に嵌合された軸受127およびギヤボックス128に嵌合された軸受129で支持されている。このメインシャフト125には軸受130および131によってプーリ132の固定プーリ片132aが支持されている。メインシャフト125の端部にはナット133によってカップ状のクラッチ板134が固定されている。

【0037】前記固定プーリ片132aのスリーブ135には、プーリ132の可動プーリ片132bがメインシャフト125の長手方向に摺動自在に設けられている。可動プーリ片132bは、メインシャフト125の周りで一体的に回転できるようにディスク136に係合している。ディスク136と可動プーリ片132bとの間には、両者間の距離を拡張する方向に反発力が作用する圧縮コイルばね137が設けられている。また、ディスク136にはピン138で揺動自在に支持されたシュー139が設けられている。シュー139はディスク136の回転速度が増大したときに遠心力が作用して外周方向に揺動し、クラッチ板134の内周に当接する。なお、ディスク136が所定の回転速度に達したときにシュー139がクラッチ板134に当接するように、ばね140が設けられている。

【0038】メインシャフト125にはピニオン141が固定されていて、このピニオン141はアイドルシャフト142に固定されたギヤ143に噛合っている。さらに、アイドルシャフト142に固定されたピニオン144は出力シャフト145のギヤ146に噛合っている。後輪21はリム21aとリム21aの周囲に嵌込まれたタイヤ21bとからなり、リム21bが前記出力シャフト145に固定されている。

【0039】上記構成において、エンジン回転数が最小の場合、ローラ85は図7の実線で示した位置にあり、Vベルト82はプーリ83の最小径部分に巻き掛けられている。プーリ132の可動プーリ片132bは圧縮コイルばね137に付勢された図8の実線の位置に偏倚させられていて、Vベルト82はプーリ132の最大径部分に巻き掛けられている。この状態では、遠心クラッチのメインシャフト125は最小回転数で回転させられるため、ディスク136に加わる遠心力は最小であり、シュー139はばね140によって内方に引き込まれているのでクラッチ板134に当接しない。つまり、エンジンの回転がメインシャフト125に伝達されず、車輪21は回転されない。

【0040】一方、エンジン回転数が大きい場合にはローラ85が遠心力で外周方向に偏倚する。図7の鎖線で

示した位置が最大回転数のときのローラ85の位置である。ローラ85が外周方向に偏倚すると、可動プーリ83bは固定プーリ83a側に押しやられるため、Vベルト82はプーリ83の最大径寄りに移動する。そうすると、遠心クラッチ側では、圧縮コイルばね137に打ち勝って可動プーリ片132bが偏倚し、Vベルト82はプーリ132の最小径寄りに移動する。したがって、ディスク136に加わる遠心力は増大し、シュー139はばね140に打ち勝って外方に張出し、クラッチ板134に当接する。その結果、エンジンの回転がメインシャフト125に伝達され、ギヤトレインを介して車輪21に動力が伝わる。こうして、エンジンの回転数に応じて、クランクシャフト12側のプーリ83および遠心クラッチ側のプーリ132に対するVベルト82の巻き掛け径が変化し、変速作用が果たされる。

【0041】上述のように、エンジン始動時は始動コイル51に通電してエンジンを付勢することができるが、本実施形態では、足踏み動作によってエンジン200を始動するキック始動装置を併用している。さらに図7を参照してキック始動装置を説明する。前記固定プーリ83aの背面にはキック始動用の従動ドッグギヤ86が固定されている。一方、カバー36側には、ヘリカルギヤ87を有する支持軸88が回転自在に支持されている。支持軸88の端部にはキャップ89が固定されていて、このキャップ89の端面には前記従動ドッグギヤ86と噛合する駆動ドッグギヤ90が形成されている。

【0042】さらに、カバー36にはキックシャフト27が回転自在に支持されていて、このキックシャフト27には、前記ヘリカルギヤ87と噛合されるセクタヘリカルギヤ91が溶接されている。キックシャフト27の端部つまりカバー36から外部へ突出している部分にはスプラインが形成されていて、このスプラインにはキックアーム28（図8参照）に設けられたスプラインに係合される。なお、符号92、93は戻しばねである。

【0043】上記構成において、キックペダル29を踏み込むと、戻しばね93に打ち勝ってキックシャフト27およびセクタヘリカルギヤ91が回転する。ヘリカルギヤ88およびセクタヘリカルギヤ91は、セクタヘリカルギヤ91がキックペダルの踏み込みによって回転した場合にプーリ83側に支持軸87を付勢する推力が生じるように互いのねじれ方向が設定されている。したがって、キックペダル29を踏み込むと支持軸87がプーリ83側に偏倚し、キャップ89の端面に形成された駆動ドッグギヤ90が従動ドッグギヤ86と噛合う。その結果、クランクシャフト12は回転させられ、エンジン200の始動が可能となる。エンジンが始動すると、キックペダル29の踏み込みを弱め、戻しばね92、93によってセクタヘリカルギヤ91を反転させると、駆動ドッグギヤ90と従動ドッグギヤ86との係合が解除される。



【0044】次に、図9を参照して潤滑オイルの供給系を説明する。オイル供給部はクランク室9の下部に設けられる。オイルパン147には、オイルを導入するための管路148が形成されていて、矢印D1に従ってトロコイドポンプ149にオイルは吸入される。トロコイドポンプ149に吸入されたオイルは圧力が高められて管路150に排出され、矢印D2、D3に従って管路150を通過し、クランク室内に吐出される。

【0045】ここで、トロコイドポンプ149のポンプシャフト151にはギヤ152が結合されており、さらに、このギヤ152にはクランクシャフト12に結合されたギヤ61が噛合している。すなわち、トロコイドポンプ149はクランクシャフト12の回転に従って駆動され、潤滑のためのオイルを循環させている。

【0046】以上説明したように、本実施形態では、カムシャフト69を駆動させるためのスプロケット59やオイルポンプ用駆動用のギヤ61を、クランクシャフト12を支持する軸受11に隣接してクランクシャフト12上に取付けた。そして、これらスプロケット59やギヤ61に近接した位置、つまり軸受11から遠くない位置に、永久磁石19を含むインナロータ15を配置した。特に、始動と発電とを自動的に切替えるガバナ機構のガバナウェイト55を軸受11に近接して配置した。

【0047】次に、クランクパルスを出力するセンサの配置を説明する。図10はクランクパルスを発するセンサ（クランクパルス）の配置を示すクランクシャフト周りの側面断面図であり、図11は同正面断面図である。これらの図において、クランクケースは前クランクケース99Fおよび後クランクケース99Rからなり、クランクパルス153は後クランクケース99R側にあって、クランクシャフト12に直交するように設けられている。そして、その検出用端子153aが左クランクウェブ12Lの外周エッジに対向して配置されている。前記左クランクウェブ12Lの外周には凸部つまりリラクタ部154が形成されていて、クランクパルス153はこのリラクタ部154と磁氣的に結合してクランク角の検出信号を出力する。

【0048】続いて、エンジン停止始動システムについて説明する。このシステムでは、アイドルリング制限モードとアイドルリング許可モードとを備えている。具体的にいうと、アイドルリング制限モードでは車両を停止させるとエンジンが自動停止し、停止状態でアクセルが操作されるとエンジンが自動的に再始動して車両の発進が可能になる（以下、「停止発進モード」ともいう）。また、アイドルリング許可モードには2種類あり、その1つでは、エンジン始動時の暖気運転等を目的として、最初のエンジン始動後に一時的にアイドルリングを許可する（以下、「始動モード」という）。他の1つでは、運転者の意思（スイッチによる設定）で常にアイドルリングを許可する（以下、「アイドルスイッチモード」という）。

【0049】図12は、エンジン200における始動停止制御システムの全体構成を示したブロック図である。同図において、クランク軸12と同軸に設けられた始動兼発電装置250は、スタータモータ171とACジェネレータ（ACG）172とによって構成され、ACG172による発電電力は、レギュレータ・レクティブファイア167を介してバッテリー168に充電される。レギュレータ・レクティブファイア167は、始動兼発電装置250の出力電圧を、12Vないし14.5Vに制御する。バッテリー168は、スタータリレー162が導通されるとスタータモータ171へ駆動電流を供給すると共に、メインスイッチ173を介して各種の一般電装品174および主制御装置160等に負荷電流を供給する。

【0050】主制御装置160には、エンジン回転数Neを検知するためのNeセンサ（クランクパルス）153と、エンジン200のアイドルリングを手動で許可または制限するためのアイドルスイッチ253と、運転者がシートに着座すると接点を閉じて“H”レベルを出力する着座スイッチ254と、車速を検知する車速センサ255と、停止発進モードで点滅するスタンバイインジケータ256と、スロットル開度 $\theta$ を検知するスロットルセンサ257と、スタータモータ171を駆動してエンジン200を始動するスタータスイッチ258と、ブレーキ操作に応答して“H”レベルを出力するストップスイッチ259と、バッテリー168の電圧が予定値（例えば、10V）以下になると点灯して充電不足を運転者に警告するバッテリーインジケータ276と、水温センサ251とが接続されている。水温センサ251はエンジンの冷却水温度を検知するもので、この検知結果に基づいてエンジンの暖機状態を判断することができる。

【0051】さらに、主制御装置160には、クランク軸12の回転に同期して点火プラグ65を点火させる点火制御装置（イグニッションコイルを含む）161と、スタータモータ171に電力を供給するスタータリレー162の制御端子と、前照灯169に電力を供給する前照灯リレー163の制御端子と、キャブレタ166に装着されたバイスタータ165に電力を供給するバイスタータリレー164の制御端子と、所定条件下で警報音を発生して運転者に注意を促すブザー175とが接続されている。

【0052】なお、前照灯169への給電制御は前照灯リレー163によるオンまたはオフの切り換え制御に限定されない。たとえば、前照灯リレー163に代えてFET等のスイッチング素子を採用し、給電をオフにする代わりに、スイッチング素子を所定の周期およびデューティ比で断続させて前照灯169への印加電圧を実質的に低下させる、いわゆるチョッピング制御を採用することができる。

【0053】図13、図14は、主制御装置160の構成を機能的に示したブロック図（その1、その2）であ

り、図12と同符号は同一または同等部分を表している。また、図15には、後述するスタターリレー制御部400の制御内容、バイスタータ制御部900の制御内容、スタンバイインジケータ制御部600の制御内容、点火制御部700の制御内容、動作切換部300の制御内容、警告ブザー制御部800の制御内容および充電制御部500の制御内容を一覧表示している。

【0054】図13の動作切換部300は、アイドルスイッチ253の状態および車両の状態等が所定の条件のときに、「始動モード」、「停止発進モード」および「アイドルスイッチモード」のいずれかに切り換える共に、「停止発進モード」を、更に、アイドルリングを一切禁止する第1の動作パターン（以下、「第1パターン」という）、およびアイドルリングを所定条件下で例外的に許可する第2の動作パターン（以下、「第2パターン」という）のいずれかに切り換える。第2パターンは、前照灯169を点灯させた状態でエンジンを長時間停止させる場合のバッテリー上がりを防止する、バッテリー上がり防止モードとして好適である。

【0055】動作切換部300の動作切換信号出力部301には、アイドルスイッチ253の状態信号が入力される。アイドルスイッチ253の状態信号は、オフ状態（アイドルリング制限）では“L”レベル、オン状態（アイドルリング許可）では“H”レベルを示す。車速継続判定部303はタイマ303aを備え、車速センサ255において予定速度以上の車速が予定時間以上にわたって検知されると“H”レベルの信号を出力する。

【0056】動作切換信号出力部301は、アイドルスイッチ253および車速継続判定部303の出力信号、ならびにエンジンの点火オフ状態が所定時間（本実施形態では、3分）以上継続すると“H”レベルとなる点火オフ信号S8021に应答して、主制御装置160の動作モードおよび動作パターンを切換えるための信号S301a、S301b、S301cを出力する。

【0057】図16は、動作切換信号出力部301による動作モードおよび動作パターンの切り換え条件を模式的に示した図である。動作切換信号出力部301では、前記メインスイッチ173が投入されて主制御装置160がリセットされるか、あるいはアイドルスイッチ253がオフにされる（条件①が成立）と、動作モード切換部301aにより「始動モード」が起動される。このとき、動作モード切換部301aは“L”レベルの動作モード信号S301aを出力する。

【0058】さらに、この「始動モード」において予定速度以上の車速が予定時間以上にわたって検知される（条件②が成立）と、動作モード切換部301aにより、動作モードが「始動モード」から「停止発進モード」へ切り換えられる。このとき、動作モード切換部301aの動作モード信号S301aは“L”レベルから“H”レベルへ遷移する。前記「始動モード」から移行

した直後は動作パターン切換部301bにより「第1パターン」が起動され、アイドルリングが禁止される。このとき、動作パターン切換部301bの動作パターン信号S301bは“L”レベルとなる。

【0059】「第1パターン」において、後に詳述する点火オフ継続判定部802（図13）により、点火オフが3分以上継続していると判定される（条件③が成立）と、動作パターン切換部301bにより、「停止発進モード」における動作パターンが、「第1パターン」から「第2パターン」へ切り換えられる。このとき、動作パターン切換部301bから出力される動作パターン信号S301bは“L”レベルから“H”レベルへ遷移する。

【0060】さらに、「第2パターン」において前記条件④が成立すると、動作パターン切換部301bにより動作パターンが「第2パターン」から「第1パターン」へ切り換えられる。このとき、動作パターン切換部301bの動作パターン信号S301bは“H”レベルから“L”レベルへ遷移する。

【0061】本発明者等の調査によれば、信号待ちや交差点内での右折待ちは30秒ないし2分程度であり、この時間を超える停車は信号待ちや右折待ち以外の停車、例えば道路工事による片側通行規制や交通渋滞等である可能性が高い。そこで、本実施形態では、「停止発進モード」で走行中に前照灯を点灯させたまま長時間（本実施形態では、3分以上）の停車すなわちエンジン停止を強いられると、動作パターンを「第1パターン」から「第2パターン」に切り換えてアイドルリングが許可されるようにした。したがって、運転者がスタータスイッチ258を投入すればエンジンを再始動することができ、アイドルリング状態での停車が可能となるので、前照灯169を長時間点灯させ続けることによるバッテリー上がりを防止できる。

【0062】一方、メインスイッチがオフからオンに切換えられたときに、アイドルスイッチがオンである（条件⑥が成立）と、アイドルスイッチモード起動部301cから出力される動作モード信号S301cは“L”レベルから“H”レベルへ遷移し、「アイドルスイッチモード」が起動される。なお、「停止発進モード」では「第1パターン」および「第2パターン」にかかわらず、アイドルスイッチ253が投入されて条件④が成立すると「アイドルスイッチモード」が起動される。

【0063】また、「アイドルスイッチモード」においてアイドルスイッチ253がオフにされる（条件⑤が成立）と、動作モード切換部301aから出力される動作モード信号S301aは“L”レベルになって「始動モード」が起動される。

【0064】図13に戻り、Ne判定部306にはNeセンサ153の出力信号が入力され、エンジン回転数が予定回転数を超えると“H”レベルの信号を前照灯制御

部 305 へ出力する。Ne 判定部 306 は、ひとたびエンジン回転数が予定回転数を超えると、メインスイッチ 173 が遮断されるまでその出力を“H”レベルに維持する。前照灯制御部 305 は、前記各動作モード（パターン）信号 S301a、S301b、S301c、Ne 判定部 306 の出力信号および走行判定部 701 の出力信号に基づいて、前照灯リレー 163 の制御端子に“H”レベルまたは“L”レベルの制御信号を出力する。前照灯リレー 163 に“H”レベルの信号が入力されると前照灯 169 が点灯される。

【0065】なお、前照灯リレー 163 の代わりに FET 等のスイッチング素子を採用する場合、前照灯制御部 305 は“L”レベルの制御信号を出力する代わりに、所定の周期およびデューティ比のパルス信号を出力して前照灯 169 への給電をチョッピング制御する。

【0066】前照灯制御部 305 は、図 15 に示したように、「始動モード」以外では常にオン信号を出力する。すなわち、「始動モード」では、Ne 判定部 306 により所定の設定回転数（本実施形態では、1500 rpm）以上のエンジン回転数が検知されるか、あるいは走行判定部 701 により車速が 0 km より大きいと判定されたときにオン信号を出力する。

【0067】なお、前照灯リレー 163 の代わりに FET 等のスイッチング素子を採用する場合、「停止発進モード」の「第 1 パターン」では、後に詳述する点火制御に応じてスイッチング素子の開閉をチョッピング制御することでバッテリーの放電を最小限に抑えることができる。

【0068】すなわち、車両停止に应答して点火制御が中断（オフ）され、エンジンが自動停止すると、前照灯制御部 305 は、前照灯 169 への印加電圧が常時オン時の電圧（例えば、13.1 V）から所定の減光時電圧（例えば、8.6 V）まで実質的に低下するように、所定の周期およびデューティ比のパルス信号でスイッチング素子をチョッピング制御して前照灯 169 を減光させる。その後、発進操作に应答して点火制御が再開され、エンジンが再始動されると、前照灯制御部 305 は直流の“H”レベル信号をスイッチング素子へ出力する。

【0069】このように、エンジンの自動停止時には前照灯 169 を消灯することなく、減光させることによってバッテリーの放電を抑制できる。したがって、後の発進時には発電機からバッテリーへの充電量を減じることができ、その結果、発電機の電気負荷が減少するので発進時の加速性能が向上する。

【0070】点火制御部 700 は、前記各動作モード、動作パターン毎に、所定の条件下で点火制御装置 161 による点火動作を許可または禁止する。走行判定部 701 は車速センサ 255 から入力される検知信号に基づいて車両が走行状態にあるか否かを判別し、走行状態にあると“H”レベルの信号を出力する。

【0071】OR 回路 702 は、走行判定部 701 の出力信号とスロットルセンサ 257 の状態信号との論理和を出力する。OR 回路 704 は、前記動作モード信号 S301a の反転信号、動作パターン信号 S301b および動作モード信号 S301c の論理和を出力する。OR 回路 703 は、前記各 OR 回路 702、704 の出力信号の論理和を点火制御装置 161 へ出力する。点火制御装置 161 は、入力信号が“H”レベルであれば所定のタイミング毎に点火動作を実行し、“L”レベルであれば点火動作を中断する。

【0072】点火制御部 700 は、図 15 に示したように、「始動モード」、「停止発進モードの第 2 パターン」および「アイドルスイッチモード」のいずれかであれば、OR 回路 704 の出力信号が“H”レベルになるので、OR 回路 703 からは常に“H”レベルの信号が出力される。すなわち、「始動モード」、「停止発進モードの第 2 パターン」または「アイドルスイッチモード」では、点火制御装置 161 が常に作動する。

【0073】これに対して、「停止発進モードの第 1 パターン」では、OR 回路 704 の出力信号が“L”レベルなので、走行判定部 701 により車両走行中と判定されるか、あるいはスロットルが開かれて OR 回路 702 の出力が“H”レベルになったことを条件に点火動作が実行される。これとは逆に、停車状態であり、かつスロットルが閉じていれば点火動作が中断される。

【0074】警告ブザー制御部 800 は、動作モードおよび動作パターン毎に、車両の走行状態や運転者の着座状態に応じて、運転者に種々の注意を促すための警告として、例えばブザー音を発する。非着座継続判定部 801 には着座スイッチ 254 の状態信号が入力される。非着座継続判定部 801 は運転者の非着座時間を計時するタイマ 8012 を備え、タイマ 8012 がタイムアウトすると“H”レベルの非着座継続信号 S8012 を出力する。なお、本実施形態のタイマ 8012 は、1 秒でタイムアウトするように予め設定されている。

【0075】点火オフ継続判定部 802 は、エンジンの点火オフ時間を計時するタイマ 8021 を備え、点火オフ状態が検知されると直ちに、“H”レベルの点火オフ信号 S8023 を出力すると共にタイマ 8021 をスタートさせる。タイマ 8021 がタイムアウトすると、“H”レベルの点火オフ継続信号 S8021 を出力する。本実施形態では、タイマ 8021 が 3 分でタイムアウトするように設定されている。

【0076】ブザー制御部 805 は、各動作モード（パターン）信号 S301a、S301b、S301c、非着座継続信号 S8012、点火オフ継続信号 S8021、点火オフ信号 S8023、走行判定部 701 の出力信号およびスロットルセンサ 257 の出力信号に基づいて、ブザー 175 のオン／オフを決定し、オンさせる場合は“H”レベルの信号をブザー駆動部 814

へ出力する。

【0077】ブザー制御部805は、図15に示したように、動作モードが「始動モード」であればブザー175を常にオフとする。「停止発進モードの第1パターン」では、点火オフ状態での非着座がタイマ8012のタイムアウト時間（本実施形態では1秒）以上継続するか、あるいは点火オフ状態がタイマ8021のタイムアウト時間（本実施形態では3分）以上継続すると、ブザー175をオンにする。「停止発進モードの第2パターン」では、点火されておらず（点火オフ）で、スロットルセンサ257からの入力信号によりスロットル開度が“0”であり、かつ車速センサ255からの入力信号により走行判定部701で車速が0kmと判定されると、ブザー175をオンにする。「アイドルスイッチモード」では、点火オフかつ非着座が1秒以上継続すると、ブザー175をオンにする。ブザー駆動部814は、ブザー制御部805の出力信号が“H”レベルになると、0.2秒間のオンと1.5秒間のオフとを繰り返すブザー駆動信号をブザー175へ出力する。

【0078】このように、本実施形態のブザー制御では、「停止発進モード」での走行中に、例えば道路工事による片側交通規制等で前照灯を点灯させたまま長時間（本実施形態では、3分以上）の停車（エンジン停止）を強いられると、「停止発進モード」の動作パターンが「第1パターン」から「第2パターン」へ遷移すると同時に、アイドリングを許可する旨がブザー175により運転者に通知される。したがって、運転者はブザーに応答してスタータスイッチ258を投入するだけで、前照灯169を長時間点灯させ続けることによるバッテリー上がりを防止できる。

【0079】充電制御部500の加速操作検知部502では、スロットルセンサ257からの入力信号と車速センサ255からの入力信号により、車速が0キロより大きく、かつスロットルが全閉状態から全開状態まで開かれる時間が、例えば0.3秒以内であると、加速操作があったと認識して1ショットの加速操作検知パルスが発生する。

【0080】発進操作検知部503は、車速が0キロでエンジン回転数が所定の設定回転数（本実施形態では、2500rpm）以下のときにスロットルが“開”であれば、発進操作があったと認識して1ショットの発進操作検知パルスが発生する。充電制限部504は、前記加速検知パルス信号を検出すると6秒タイマ504aをスタートし、当該6秒タイマ504aがタイムアウトするまで、レギュレータレクティブファイア167を制御してバッテリー168の充電電圧を常時の14.5Vから12.0Vへ低下させる。

【0081】上記充電制御によれば、運転者がスロットルを急激に開いて急加速した時や、停止状態からの発進時には充電電圧が低下し、始動兼発電装置250の電気

負荷が一時的に低減される。したがって、始動兼発電装置250によりもたらされるエンジンの200の機械的負荷も低減されて加速性能が向上する。また、エンジンの自動停止時にはFET等のスイッチング素子をチョッピング制御して前照灯169を減光し、バッテリーの放電を最小限に抑えるようにすれば、始動兼発電装置250の負荷がさらに低減されるので加速性能の更なる向上が可能になる。

【0082】なお、充電制限部504は、図15に示したように、6秒タイマ504aがタイムアウトするか、エンジン回転数が設定回転数（本実施形態では、7000rpm）を超えるか、あるいはスロットル開度が減少すると、充電制御を停止して充電電圧を常時の14.5Vへ戻す。

【0083】図14において、スタータリレー制御部400は、前記各動作モードや動作パターンに応じて、所定の条件下でスタータリレー162を起動する。Neセンサ153の検知信号がアイドリング以下判定部401へ供給される。アイドリング以下判定部401は、エンジン回転数が所定のアイドリング回転数（例えば、800rpm）以下であると“H”レベルの信号を出力する。AND回路402は、アイドリング以下判定部401の出力信号と、ストップスイッチ259の状態信号と、スタータスイッチ258の状態信号との論理積を出力する。AND回路404は、アイドリング以下判定部401の出力信号と、スロットルセンサ257の検出信号と、着座スイッチ254の状態信号との論理積を出力する。OR回路408は、前記各AND回路402、404の出力信号の論理和を出力する。

【0084】OR回路409は、動作モード信号S301cと動作モード信号S301aの反転信号との論理和を出力する。AND回路403は、AND回路402の出力信号とOR回路409の出力信号との論理積を出力する。AND回路405は、前記AND回路404の出力信号と、前記動作モード信号S301aと、前記動作パターン信号S301bの反転信号との論理積を出力する。AND回路407は、前記動作モード信号S301a、動作パターン信号S301bおよびOR回路408の出力信号の論理積を出力する。OR回路406は、前記各AND回路403、405、407の論理和をスタータリレー162へ出力する。

【0085】このようなスタータリレー制御によれば、「始動モード」および「アイドルスイッチモード」中はOR回路409の出力信号が“H”レベルなのでAND回路403がイネーブル状態となる。したがって、エンジン回転数がアイドリング以下であり、かつストップスイッチ259がオン状態（ブレーキ操作中）のときにスタータスイッチ258が運転者によりオンされてAND回路402の出力が“H”レベルになると、スタータリレー162が導通してスタータモータ171が起動され

る。

【0086】また、「停止発進モードの第1パターン」では、AND回路405がイネーブル状態となる。したがって、エンジン回転数がアイドリング以下であり、着座スイッチ254がオン状態（運転者がシートに着座中）でスロットルが開かれると、AND回路404の出力が“H”レベルとなり、スタータリレー162が導通してスタータモータ171が起動される。

【0087】さらに、「停止発進モードの第2パターン」では、AND回路407がイネーブル状態となる。したがって、前記各AND回路402、404のいずれかが“H”レベルとなると、スタータリレー162が導通してスタータモータ171が起動される。

【0088】停止時クランク角制御部1000は、エンジンが停止した時に、予め設定した時間スタータモータ171を逆転させて所望のクランク角度位置でエンジンを停止させる。停止判定タイマ1001はNeセンサ153を監視し、Neセンサ153から出力がない状態が予定時間Tx続いたときにタイムアウト信号（“H”レベル）を出力する。このタイムアウト信号はエンジン停止を表す。停止判定タイマ1001のタイムアウト信号はAND回路1002、AND回路1007、および逆転許可タイマ1004に入力される。

【0089】逆転許可タイマ1004は停止判定タイマ1002からのタイムアウト信号に応答して時間Tyが経過するまで、出力信号を“H”に維持する。時間Tyはエンジン冷却水の水温を検知する水温センサ155の検知信号に対応して、水温が高いほど短い時間が選択される。時間Tyと水温との関係は図18に関して後述する。

【0090】比較部1003では、クランキングの回転数より大きく、かつアイドル回転数よりも小さく設定された基準回転数Nrefと、Neセンサ153の出力に基づくエンジン回転数Neとが比較される。エンジン回転数Neが基準回転数Nref以上のときにはエンジン状態オンを表す信号“L”を出力する。また、エンジン回転数Neが基準回転数Nref未満のときにはエンジン状態オフを表す信号“H”を出力する。比較部1003からの信号はAND回路1002に入力される。

【0091】AND回路1002および逆転許可タイマ1004の出力信号、ならびにカムセンサ155の検出信号はAND回路1005に入力され、AND回路1005はこれらの出力信号の論理和を出力し、この論理和はインバータ1006で反転されて逆転リレー162aに供給される。

【0092】さらに、逆転許可タイマ1004の出力信号は、AND回路1007に入力される。AND回路1007の他方の入力には、停止判定タイマ1001のタイムアウト信号が接続される。AND回路1007の出力はスタータリレー制御部400のOR回路406に入

力される。なお、この停止時クランク角制御部1000の動作はさらに後述する。

【0093】バイスタータ制御部900では、Neセンサ153からの出力信号がNe判定部901に入力される。このNe判定部901は、エンジン回転数が予定値以上であると“H”レベルの信号を出力してバイスタータリレー164を閉じる。このような構成によれば、いずれの動作モードにおいても、エンジン回転数が予定値以上であれば燃料を濃くすることができる。

【0094】インジケータ制御部600では、Neセンサ153からの出力信号がNe判定部601に入力され、Ne判定部601はエンジン回転数が予定値以下であると“H”レベルの信号を出力する。AND回路602は、着座スイッチ254の状態信号とNe判定部601の出力信号との論理積を出力する。AND回路603は、AND回路602の出力信号、前記動作モード信号S301aおよび動作パターン信号S301bの反転信号の論理積をスタンバイインジケータ256に出力する。スタンバイインジケータ256は、入力信号が“L”レベルであると消灯し、“H”レベルであると点滅する。

【0095】すなわち、スタンバイインジケータ256は「停止発進モード」中の停車時に点滅するので、運転者はスタンバイインジケータ256が点滅していれば、エンジンが停止していてもアクセルを開きさえすれば直ちに発進できることを認識することができる。

【0096】次に、始動時および停止時のスタータモータ171の制御を詳細に説明する。本実施形態のエンジンでは、エンジン始動時、クランクシャフトを正転時の負荷トルクが小さい位置まで一旦逆転させた後、改めてスタータモータを正転方向に駆動してエンジンを始動させる。しかし、スタータモータを一定の時間逆転させただけでは、エンジンの回転フリクションの相違によって、所望のクランク角度位置から正転を開始させることができない。そこで、図14に関して説明したように、車両停止時には、水温センサ155の出力に応じて決定した逆転時間だけスタータモータ171を逆転させるようにした。これによって、一旦停止時の再始動時には、負荷トルクの影響を避けて即座に始動発進させることができる。

【0097】図17は、スタータモータ171起動時のクランク角度位置と乗越トルクつまり上死点を越える時に必要なトルクとの関係を示す図である。同図において、クランク角度位置が圧縮上死点C/Tの手前450度～630度の範囲つまり排気上死点O/Tの手前90度～270度の範囲（低負荷範囲）では乗越トルクは小さい。一方、圧縮上死点C/Tの手前90度～450度の範囲（高負荷範囲）では乗越トルクは大きく、特に圧縮上死点C/Tの手前180度では乗越トルクが最大となっている。すなわち、おおよそ圧縮上死点C/Tの手

前では乗越トルクが大きく、おおよそ排気上死点O/Tの手前では乗越トルクが小さい。

【0098】そこで、本実施形態では、スタータモータ171をクランクシャフト12の逆転方向に付勢した場合、前記低負荷範囲でクランクシャフト12が停止するようにこの付勢時間を決定した。このようにクランクシャフト12を低負荷範囲まで逆転させ、その位置からスタータモータ171を正転方向に付勢させれば、小さい乗越トルクで圧縮上死点C/Tを越えさせることができる。

【0099】ところで、エンジンを停止させた時、圧縮上死点C/T近傍（逆転方向側では圧縮上死点C/Tから手前約140度までの範囲）にはクランクが止まらないことが多い（ハッチングを施した範囲）。そこで、圧縮上死点C/Tの手前約140度から前記低負荷範囲の前端部、つまり排気上死点O/Tの手前90度までクランク角度位置を変化させるのに要する時間、スタータモータ171を逆転方向に付勢する。

【0100】特に、圧縮上死点C/Tおよび排気上死点O/T間をクランクシャフト12が回転するのに要する時間以上、つまりクランク角度位置が360度変化する時間以上逆転させれば、逆転開始時にクランクシャフト12がどこに位置していても、360度以上逆転させた後のクランク角度位置は、排気上死点O/Tの手前、つまり低負荷範囲に含まれる。

【0101】図18は、スタータモータ171の逆転時間とエンジンの冷却水温との関係を示す図であり、縦軸には逆転時間Ty（秒）、横軸には水温をそれぞれ示す。図中実線はスタータスイッチ258による始動時に適用される時間（第1時間）Ty1を示し、点線はスロットルセンサセンサ257の出力をもとに発進操作を検知してエンジンを再始動させる時に適用される時間（第2時間）Ty2を示す。これら第1時間および第2時間はエンジンの冷却水温毎つまり回転フリクション毎にクランクシャフトが360度逆転するのに要する時間を計測して決定している。なお、逆転時のスタータモータ171の回転数および回転トルクは、圧縮上死点C/Tの乗越トルクより小さい値に設定してある。

【0102】第1時間と第2時間とが異なっているのは、それぞれの始動態様により、暖機の程度が異なるからであり、この程度によって、エンジン冷却水の温度が同じであっても回転フリクションが異なるためである。スロットルセンサセンサ257の出力をもとに発進操作を検知してエンジンを再始動させる場合よりも、スタータスイッチ258によって初期始動する場合の方が暖機が不十分であってフリクションが大きいので、逆転時間は大きくしている（Ty1>Ty2）。

【0103】なお、第2時間に対する第1時間の比は、エンジン冷却水温が高くなるほど、つまり回転フリクションが小さくなるほど小さくしている。水温が高くなっ

て回転フリクションが小さくなれば、暖機されていない初期の始動時と、暖機が十分である再始動時とで逆転時間によるクランクシャフト12の回動量に大きな差異がなくなるからである。

【0104】次に、エンジン停止時のスタータモータ171の動作のための構成を説明する。図1は、スタータモータ171の正逆転回路である。図1において、停止時クランク角制御部1000はNeセンサ153の検出信号に基づいてエンジンが停止と判断されると、スタータリレー162（以下、「リレーRyA」という）をオンにするとともに、逆転リレー162a（以下、「リレーRyB」という）をオフにする。このリレー切替状態は、図14に関して説明したようにフリクション検出手段としての水温センサ155の水温検出結果に基づいて決定される時間Ty1または時間Ty2だけ保持される。また、スタータリレー制御部400にはスタータスイッチ258およびストップスイッチ259等のオン・オフ信号が入力され、始動条件が満足されるとリレーRyAがオンにされる。

【0105】一方、スタータモータ171はリレーRyBの第1の接点Ryb1を介してリレーRyAの接点Ryaに接続されていると共に、リレーRyBの第2の接点Ryb2および抵抗Rを介してリレーRyAの接点Ryaに接続されている。リレーRyAの接点Ryaの他端はバッテリー168のプラス端子に接続され、さらに、バッテリー168のマイナス端子は前記第1の接点Ryb1の常閉(NC)側およびRyb2の常開(NO)側に接続されている。

【0106】この構成において、リレーRyAがオンで、リレーRyBがオフの場合は、スタータモータ171には矢印RR方向に電流が流れてモータ171は逆転する。すなわち、エンジンが停止した後、エンジン冷却水温に対応した時間Ty1または時間Ty2が経過するまでクランクシャフト12は逆転する。一方、リレーRyAがオンで、リレーRyBがオンの場合は、第1および第2の接点Ryb1、Ryb2が図示とは反対側に切換えられ、スタータモータ171には矢印RF方向に電流が流れてスタータモータ171は正転する。リレーRyAがオフのときはスタータモータ171に給電されず、クランクシャフト12は回転しない。

【0107】なお、スタータモータ171は、軽量小形化するため、低トルクモータを使用し、それを正転時は進角させてトルクを増大させている。したがって、逆転時は遅角となるためトルクは正転時のトルクの1/2ないし1/3程度にしかない。さらに逆転の場合は、リレー接点保護の目的で抵抗Rを通じて電流が流れるため、正転の場合より電流が制限されるので、逆転時は正転時より回転速度が極めて小さくなる。これらの相乗作用により、仮に、逆転の開始位置が前記低負荷範囲に近いが、すでに低負荷範囲に入っていて、クランクが圧縮



上死点C/Tまで逆転してきたとしても、この圧縮上死点C/Tを乗り越えて非所望のクランク角度位置、つまり正転時に圧縮上死点C/Tを乗り越えるときに高い負荷トルクを必要とする位置にまで逆転することはない。したがって、逆転終了時にクランク角度位置が圧縮上死点C/T近傍にまで達しても、通電を停止したときには、クランクは圧縮上死点C/Tから正転方向に回転して停止する。

【0108】続いて、上記制御を図19のフローチャートを参照して説明する。このフローチャートに示した処理は、メインスイッチ173がオン操作されると実行され、スタータスイッチ258がオンで、かつストップスイッチ259がオンになれば始動制御が開始される。まず、ステップS1では、水温センサ155の出力によりエンジン冷却水温度を検出する。ステップS2では、検出した前記水温に対応する逆転時間Ty1を前記テーブル(図18参照)から読み出す。ステップS3ではリレーRyAをオンにし、このオン状態を時間Ty1だけ維持するためのタイマT1をスタートさせる。このとき、リレーRyBはオフであるので、クランクシャフト12は逆転する。

【0109】ステップS4では、タイマT1が時間Ty1に達したか否かを判断し、この判断が肯定ならばステップS5に進む。ステップS5ではリレーRyBをオンにしてクランクの正転を開始する。これと同時にタイマT1をクリアにする。ステップS6ではスタータスイッチ258がオフか否かが判断され、運転者がスタートスイッチ258を離すと、この判断が肯定となってステップS7に進む。

【0110】ステップS7ではリレーRyAをオフにし、ステップS8ではタイマTpをスタートさせる。ステップS9ではタイマTpの値がリレーRyBの接点保護のための時間t1が経過したか否かを判断する。時間t1が経過したならばステップS10でリレーRyBをオフにする。ステップS11ではタイマTpをリセットする。

【0111】始動制御が終われば、次の制御種類を判別し(ステップS12)、それぞれの制御、つまり点火制御(ステップS13)、充電制御(ステップS14)、前照灯制御(ステップS15)、およびブザー制御(ステップS16)等が繰り返されて車両は走行を続ける。走行中に、予定の条件が成立したならば、始動制御のためにステップS1に進むか、エンジン停止制御(詳細は後述)に移行する。

【0112】次に、エンジン停止制御の処理を説明する。図20のフローチャートにおいて、ステップS21では水温センサ155の出力によりエンジン冷却水温度を検出する。ステップS22では、検出した前記水温に対応する逆転時間Ty2を前記テーブル(図18参照)から読み出す。ステップS23ではリレーRyAをオン

にし、このオン状態を時間Ty2だけ維持するためのタイマT2をスタートさせる。このとき、リレーRyBはオフであるので、クランクシャフト12は逆転する。

【0113】ステップS24では、タイマT2が時間Ty2に達したか否かを判断し、この判断が肯定ならばステップS25に進む。ステップS25では、タイマT2をクリアにする。ステップS26では、リレーRyAをオフにする。リレーRyAがオフになれば、スタータモータ171は停止する。

【0114】ステップS27ではエンジン始動条件が成立したか否か、つまりスタータスイッチ258がオンで、かつストップスイッチ259がオンならばエンジン始動条件が成立する。エンジン始動条件が成立したならばステップS28に進んでリレーRyBをオンにする。リレーRyBをオンにすることにより、正転の準備がなされる。ステップS29ではタイマTpをスタートさせる。ステップS30ではタイマTpの値がリレーRyBの接点保護のための時間t1が経過したか否かを判断する。時間t1が経過したならばステップS31でタイマTpをリセットし、ステップS32ではリレーRyAをオンにする。これによりクランクシャフト12は回転を開始する。ステップS28でリレーRyBがオンになっているので、クランクシャフト12の回転方向は正転方向である。ステップS33ではエンジンが始動されたか否かが判別され、エンジンが始動されたならばステップS7(図19)に進む。

【0115】ステップS33が否定の場合、つまり予めクランクシャフト12を逆転しておいたにもかかわらず、その後の正転動作によってエンジンが始動しなかった場合はステップS34でリレーRyAをオフにして一旦スタータモータ171を停止させ、逆転のため、ステップS35でリレーRyBをオフにする。ステップS36ではリレーRyAをオンにし、このオン状態を時間Ty1だけ維持するためのタイマT1をスタートさせる。時間Ty1の間だけ、クランクシャフト12は逆転される。

【0116】ステップS37では、タイマT1が時間Ty1に達したか否かを判断し、この判断が肯定ならばステップS38に進む。ステップS38ではリレーRyBをオンにしてクランクの正転を開始する。これと同時にタイマT1をクリアにする。ステップS39では、エンジンが始動したか否かを判断し、エンジンが始動したならばステップS7に進む。

【0117】こうして、スタータモータを逆転させた後、正転させてもエンジンが始動しないときは、クランク角度位置がどの位置にあるかにかかわらず、直ちにクランクシャフト12を逆転させた後、再度正転させる。

【0118】本実施形態においては、クランクシャフト12の負荷となるフリクションを代表するパラメータとして冷却水温度を採用したが、逆転時間を決定するパラ

【0 1 1 9】

・【0120】エンジンの暖機具合に応じて逆転時間を設定できるので、暖機時の逆転時間を短くして俊敏な始動性を達成することができる。特に、運転者の発進操作に応答してエンジンを再始動させる制御を行っている場合には、発進までの時間が短縮されるだけでなく、逆転時間を適正にすることによって通電時間の短縮化を図ることができ、電力ロスを小さくすることもできる。

【図 1】 本発明の一実施形態にかかる始動装置の要部機能ブロック図である。

【図 3】 スクータ型自動二輪車の計器盤回りの平面図である。

【図5】 図2に示したエンジンのA-A線に沿った断面図である。

【図6】 エンジンのシリンダヘッド周辺の側面断面図

【図10】 クランクセンサの配置を示す側面断面図である。

【図 1 1】 クランクセンサの配置を示す正面断面図である。

【図１２】 本発明の一実施形態である始動停止制御システムの全体構成を示したブロック図である。

【図13】 主制御装置の機能を示したブロック図（その1）である。

【図14】 主制御装置の機能を示したブロック図（その2）である。

【図15】 主制御装置の主要動作を一覧表として示した図である。

【図16】 動作モードおよび動作パターンの切り換え条件を示した図である。

【図17】 クランク角度位置と乗越トルクとの関係を示した図である。

【図18】 逆転時間と水温との関係を示す図である。

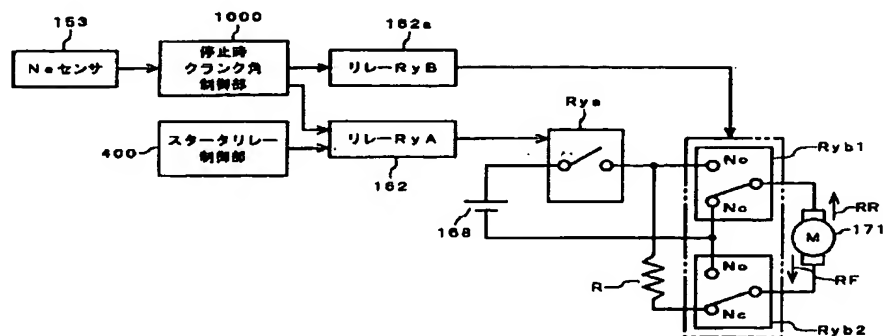
【図 19】 始動制御のフローチャートである。

【図20】 エンジン停止制御のフローチャートである。

【符号の説明】

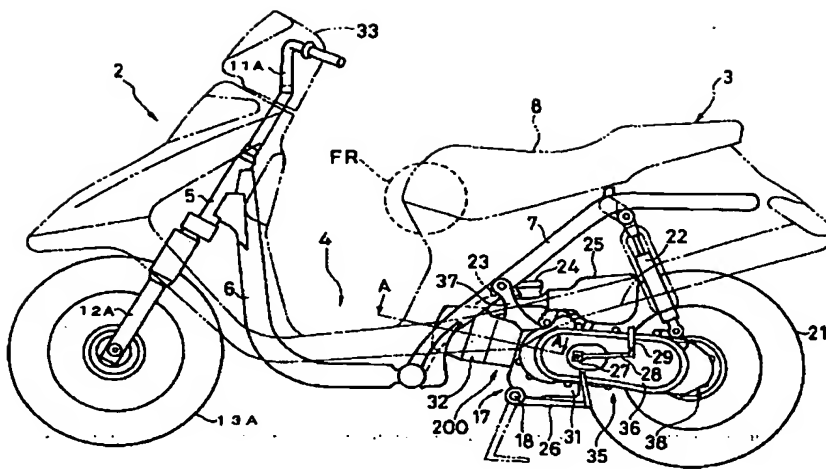
2…車体前部、 3…車体後部、 8…シート、 8a…フレーム、 9…クランク室、 9a…ラゲッジボックス、 12…クランクシャフト、 153…Neセンサ、 155…水温センサ、 162…スタータリレー（リレーRyA）、 162a…逆転リレー（リレーRyB）、 171…スタータモータ、 254…着座スイッチ、 258…スタータスイッチ、 259…ストップスイッチ、 1004…逆転許可タイマ

【图 1】

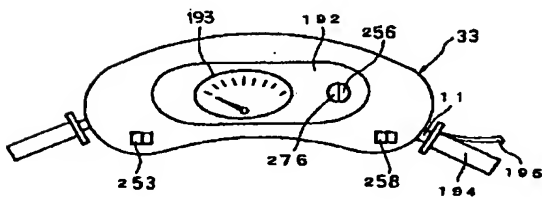




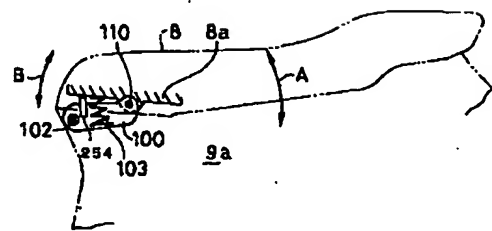
【図 2】



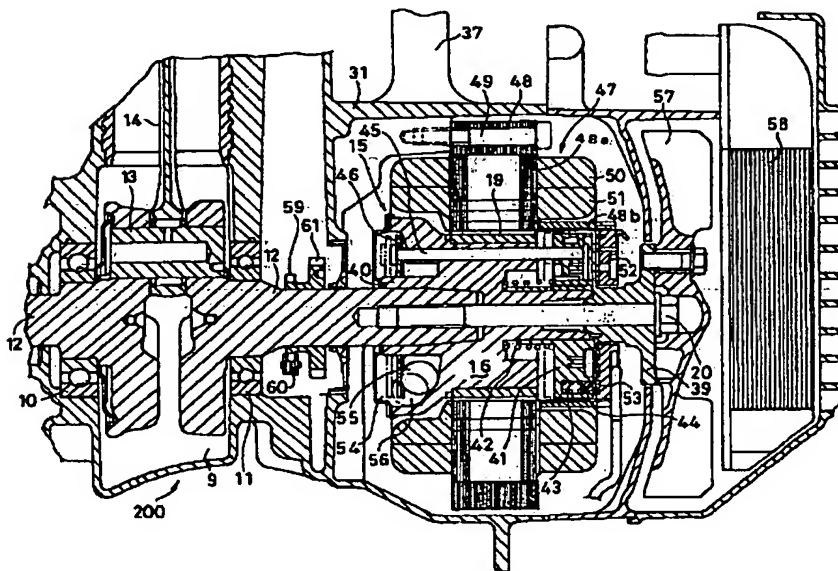
【図 3】



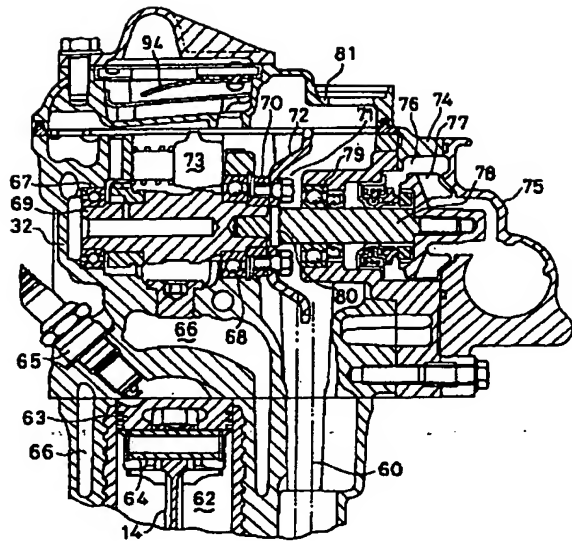
【図 4】



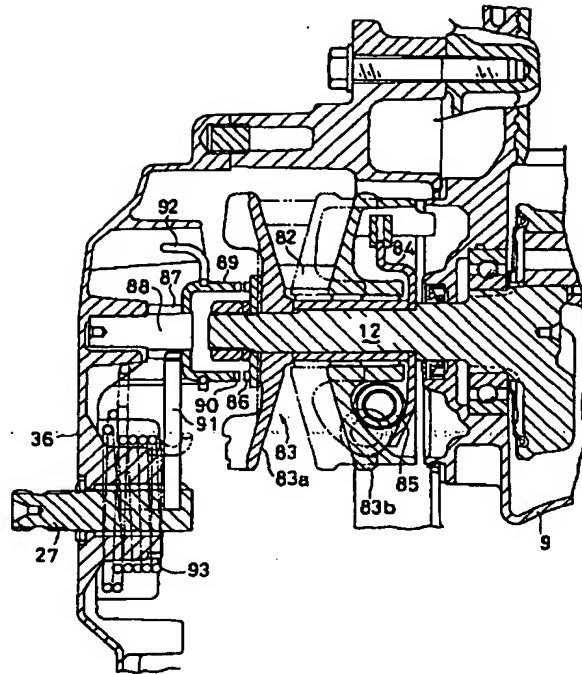
【図 5】



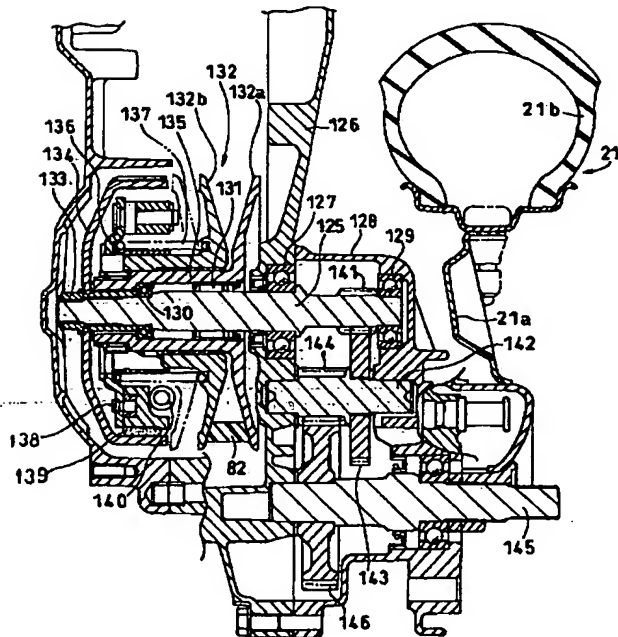
【図 6】



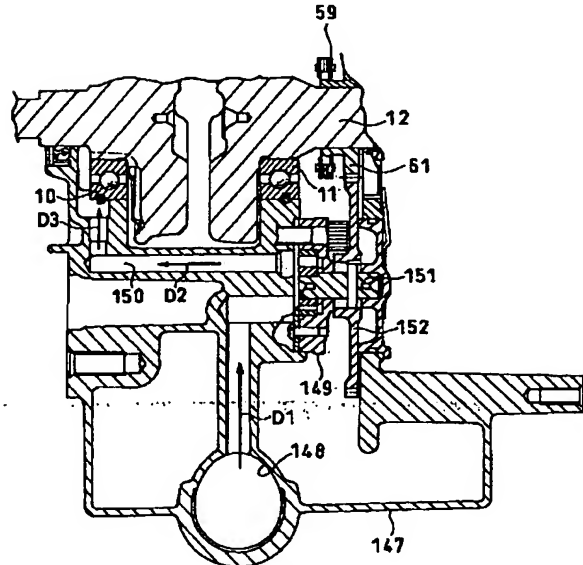
【図 7】



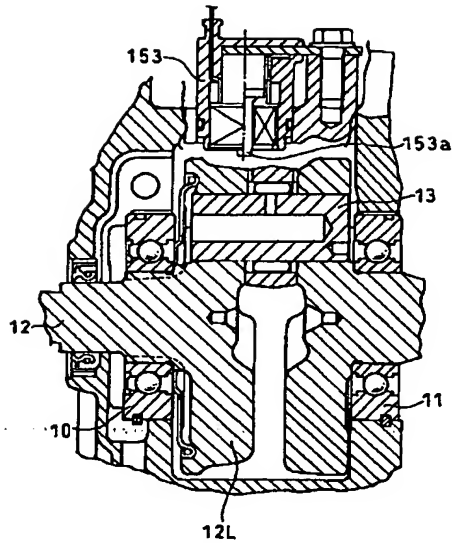
【図 8】



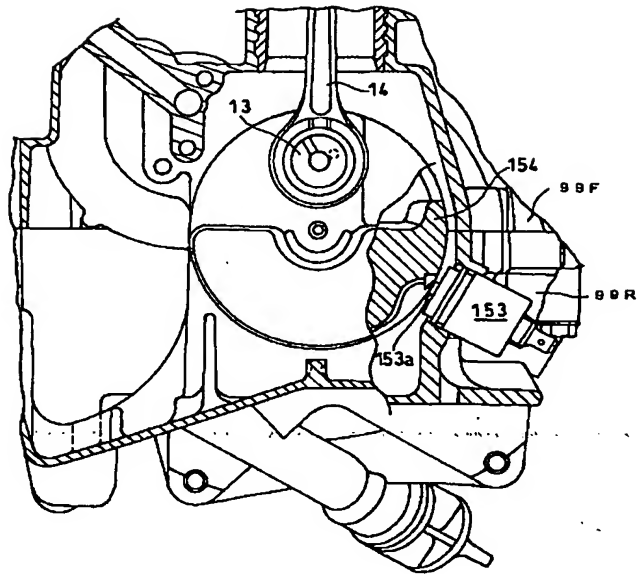
【図 9】



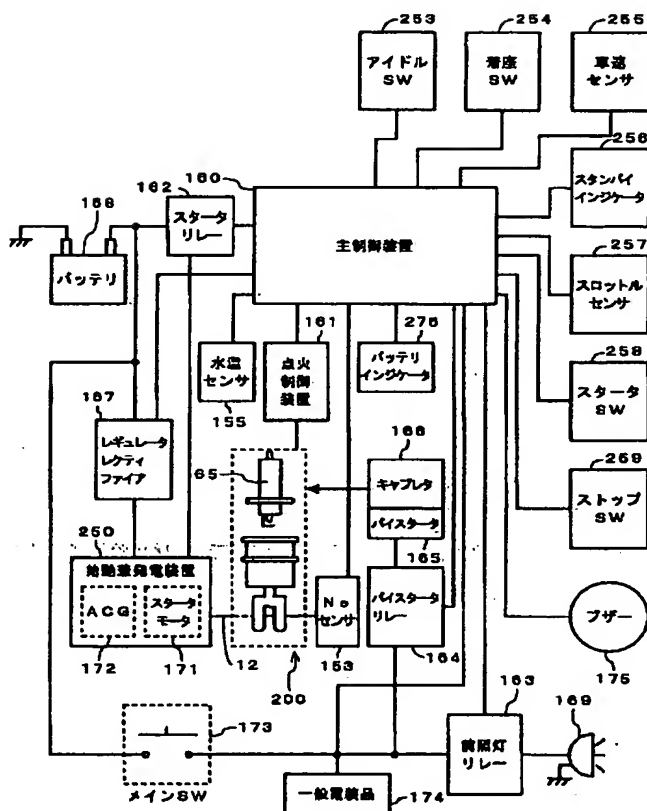
【図10】



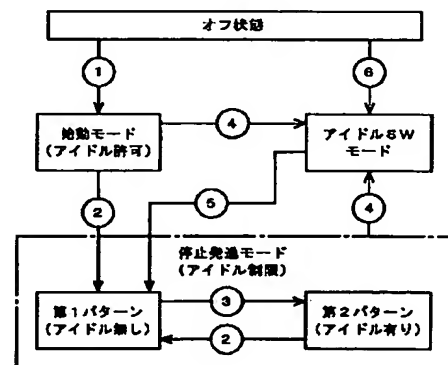
【図11】



【図12】



【図16】



条件1: メインSWをオフオン  
AND  
アイドルSWオフ

条件2: 予定車速以上が予定時間以上継続

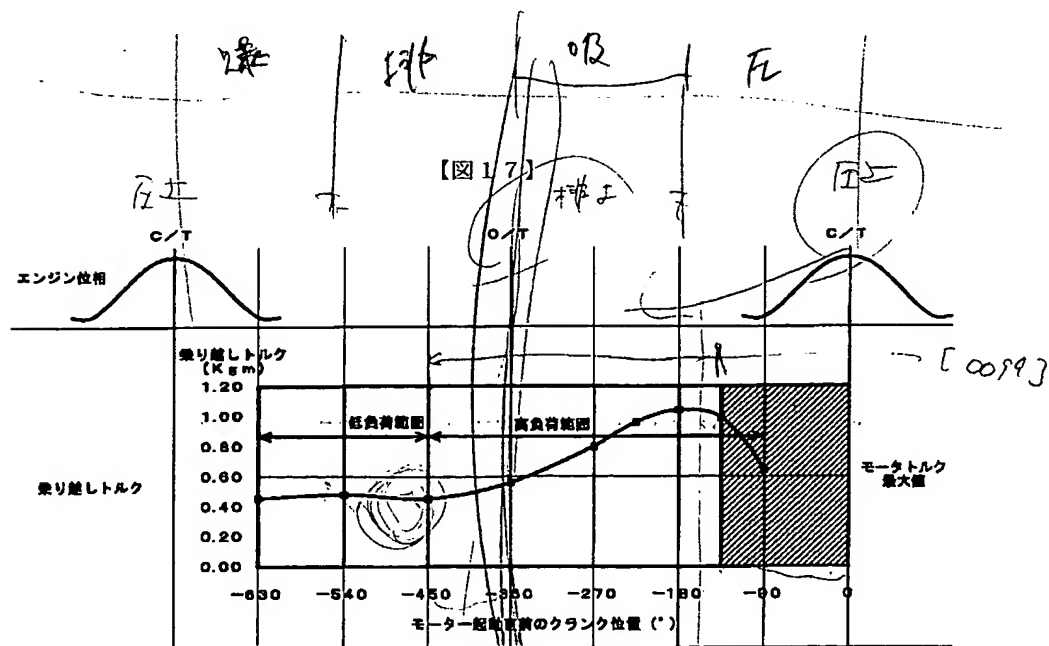
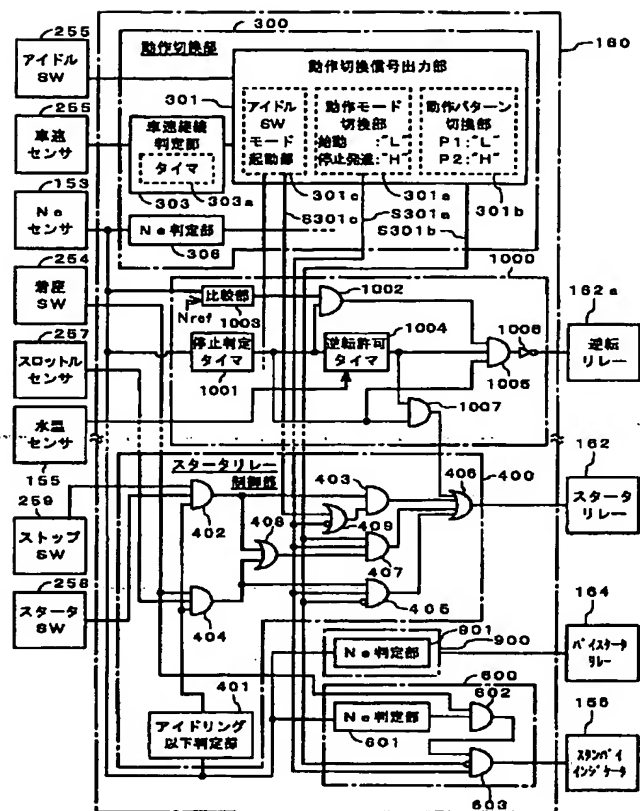
条件3: 点火オフが3分以上継続

条件4: アイドルSWをオフオン

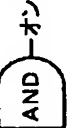

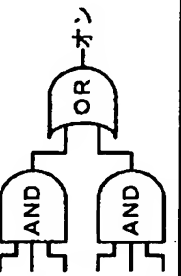




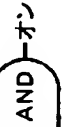
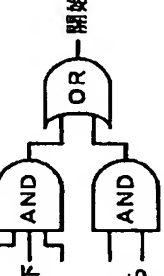

条件5: アイドルSWをオンオフ

条件6: アイドルSWをオン  
AND  
メインSWをオフオン

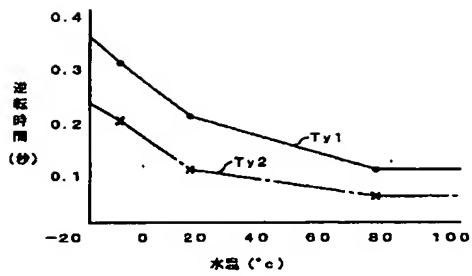
【図 14】



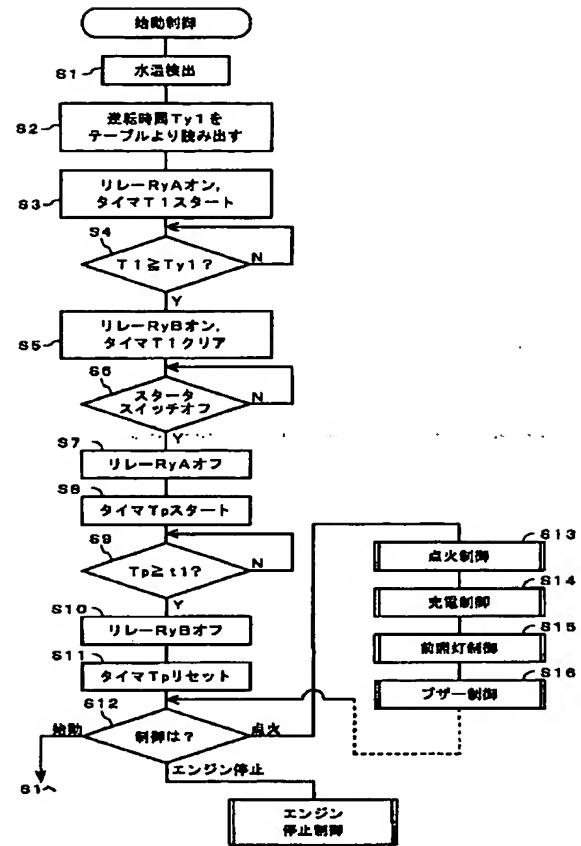
【図15】

	始動モード	アイドルSW モード	停止発進モード	
			第1パターン	第2パターン
スタータリレー のオン/オフ 制御	<ul style="list-style-type: none"> <li>スタータSWがオン</li> <li>ストップSWがオン</li> <li>Neがアイドル以下</li> </ul> 	同左	<ul style="list-style-type: none"> <li>スロットル開</li> <li>着座SWがオン</li> <li>Neがアイドル以下</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>スタータSWがオン</li> <li>ストップSWがオン</li> <li>Neがアイドル以下</li> <li>スロットル開</li> <li>着座SWがオン</li> <li>Neがアイドル以下</li> </ul> 
バイスタータ リレーオフ制御	Neが設定回転数以上でオン	同左	同左	同左
スタンバイ インジケータ 制御	常時オフ	常時オフ	<ul style="list-style-type: none"> <li>着座SWがオン</li> <li>Neが設定回転数以下</li> </ul> 	常時オフ
点火制御	常時オン	常時オン	<ul style="list-style-type: none"> <li>スロットル開</li> <li>車速が0kmより大</li> </ul> 	常時オン
前照灯制御	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neが設定回転数以上 (アイドル未満)</li> <li>車速が0kmより大</li> </ul> 	常時オン	<ul style="list-style-type: none"> <li>点火制御がオンでオン</li> <li>点火制御がオフでチョッピング制御</li> </ul>	常時オン
警告ブザー 制御	常時オフ	点火オフで 非着座が 1秒以上 継続でオン	<ul style="list-style-type: none"> <li>点火オフで着座SWの オフが1秒以上継続</li> <li>点火オフが3分以上 継続</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>点火オフ</li> <li>スロットル全閉</li> <li>車速が0km</li> </ul> 
充電制御	<p>&lt;開始条件&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>車速が0km</li> <li>Neが設定回転数以下</li> <li>スロットル開</li> <li>車速が0kmより大</li> <li>スロットルが全開から 全開まで0.3秒以内</li> </ul> 	<p>&lt;終了条件&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>開始後6秒経過</li> <li>Neが設定回転数以上</li> <li>スロットル開度が減少</li> </ul> 	<p>&lt;制御内容&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>充電電圧を14.5Vから 12.0V</li> </ul>	

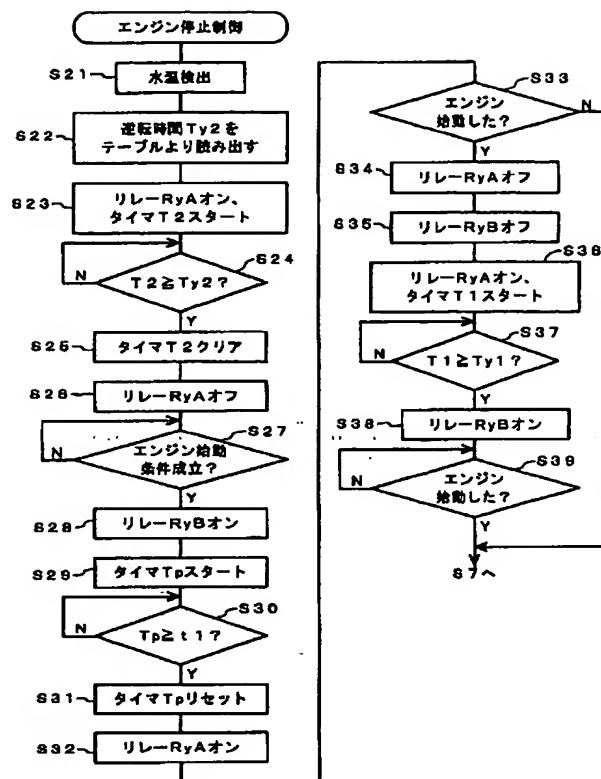
【図18】



【図19】



【図20】



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to suitable engine starting system to make effect of load torque small at the time of starting, and raise startability about engine starting system.

[0002]

[Description of the Prior Art] If an engine will stop automatically if a car is stopped, a throttle grip is operated from a idle state and start is directed from consideration of an environment or a viewpoint of energy saving in order to hold down the exhaust gas and fuel consumption at the time of an idling especially, the engine shutdown starting control unit which restarts an engine automatically and is made to depart from a car is known (JP,63-75323,A).

[0003] On the other hand, in order to make small effect of the load torque at the time of starting, after reversing a starter motor (starter), the engine starting system it was made to make the engine hand of cut (the normal rotation direction) of normal rotate a starter is once known (JP,7-71350,A). In this starting system, by raising rotational speed in the range which reduced frictional resistance by the inversion of a predetermined angle of rotation or predetermined time, and reduced this frictional resistance, the load in a compression stroke is conquered and startability is raised.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] There is the following trouble in the above-mentioned engine starting system which controls the hand of cut of a starter to make it rotate normally once it reverses a crankshaft. The rotation friction of engines, such as the viscosity of an engine oil, i.e., the drag force to engine rotations, differs in the time of the engine having got cold, and the time of warming up being carried out. However, in the above-mentioned engine starting system, since he is trying to reverse a predetermined include angle or a predetermined time crankshaft, angle of rotation by the inversion of fixed time amount changes with magnitude of the above-mentioned friction. That is, before carrying out predetermined include-angle rotation, predetermined time may pass, and since the effectiveness by inversion is small at this time, it may be unable to start to fitness.

[0005] On the other hand, if inversion time amount is fitted to a condition when the engine has got cold in order to cancel the above-mentioned fault, when pre-heating is carried out, since [ being long ] a time amount inversion will be carried out, the trouble that starting takes time amount will arise unnecessarily.

[0006] This invention solves the trouble of the above-mentioned conventional technique, makes engine starting a positive thing, and aims at offering the engine starting system which can shorten the time amount to start.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned purpose is the degree of this invention. (1) - (6) It is attained by the description.

(1) It is the point set up so that said inversion time amount is long according to engine rotation friction when this rotation friction is large, and it may become short in the engine starting system which makes it



rotate normally and starts an engine after a schedule carries out the inversion time amount inversion of the crankshaft, when rotation friction is small.

(2) It is the point of representing said rotation friction with engine temperature, it being short in said inversion time amount when engine temperature is high, and setting up said inversion time amount for a long time when engine temperature is low.

(3) The point that said inversion time amount is set up beyond the time amount taken for a crankshaft to rotate between a compression top dead center and an exhaust air top dead center at the time of the engine rotation friction of a schedule.

(4) The point that stop an engine when a car stops, and provide the engine shutdown starting control means which the start actuation by the operator is answered [ control means ] and makes an engine restart, and said inversion time amount at the time of restart of this engine is set up shorter than the inversion time amount at the time of the first engine starting.

(5) The point set up so that the ratio of said inversion time amount at the time of the first engine starting to said inversion time amount at the time of restart may become so large that said rotation friction becomes small.

(6) The rotational speed and running torque at the time of the inversion of said crankshaft are a point set up smaller than torque required for riding past of a compression top dead center.

Above (1) - (6) According to the description, when making it rotate normally once reversing a crankshaft, and starting an engine, a crankshaft is reversed according to the inversion time amount beforehand set up according to engine rotation friction. Therefore, inversion time amount can be set up so that a location, i.e., a normal rotation starting position, may turn into a location which can overcome a compression top dead center with small torque at the time of normal rotation whenever [ crank angle / when making it reverse and stopping ].

[0008] Usually, since it is thought that the crankshaft has not stopped near [ where load torque is large ] the compression top dead center, it is (3). By setting up inversion time amount beyond the time amount taken for a crankshaft to rotate between top dead centers like the description, a crankshaft can be stopped between an exhaust air top dead center and the compression top dead center of this side.

According to this invention person's etc. investigation, the riding-past torque of a compression top dead center is a small field, and this location can ensure starting by rotating a crankshaft normally from here.

[0009] Moreover, since it has completed warming up in making an engine stop automatically at the time of a car halt and making an engine restart by the start actuation by the operator, it is (4). In the description, inversion time amount is shortened compared with the time of the first starting, and starting in a short time is enabled. If rotation friction becomes small, since it will be thought here that a difference is lost in the amount of rotation of the crankshaft by inversion time amount in the time of early starting by which warming up is not carried out, and the restart after warming up, it is (5). Like the description, the difference of each inversion time amount is made small.

[0010] Furthermore, (6) According to the description, since the rotational frequency and running torque of a motor at the time of an inversion are made small, a compression top dead center is not overcome at the time of an inversion. Therefore, even when a location is close to a compression top dead center, a crankshaft can be stopped ahead [ of this compression top dead center / normal rotation direction ], and normal rotation can be made to start from there whenever [ crank angle / at the time of inversion initiation ].

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained to a detail with reference to a drawing. Drawing 2 is the whole motor bicycle side elevation carrying the engine starting system which is 1 operation gestalt of this invention. In this drawing, it is connected through the floor section 4 with low car-body anterior part 2 and car-body posterior part 3, and the car-body frame which makes the frame of a car body consists of a down tube 6 and a Maine pipe 7 in general. A fuel tank and a RAGEJJI box (not shown [ both ]) are supported with the Maine pipe 7, and the sheet 8 is arranged in the upper part. A sheet 8 can serve as the lid of the RAGEJJI box established in the lower part, and since it is closing motion of a RAGEJJI box, it is supported rotatable by the hinge device which was prepared in

the anterior part FR and which is not illustrated.

[0012] On the other hand, the steering head 5 is formed in the down tube 6, and front fork 12A is supported to revolve with the car-body anterior part 2 by this steering head 5. While handle 11A is attached in the part prolonged in the upper part from front fork 12A, front-wheel 13A is supported to revolve at the tip of the part prolonged caudad. The upper part of handle 11A is covered with the handle covering 33 which served as the gauge board.

[0013] In the middle of the Maine pipe 7, the link member (hanger) 37 is supported to revolve free [ rotation ], and connection support of the rocking of the swing unit 17 is enabled to the Maine pipe 7 by this hanger 37. The four stroke cycle engine 200 of a single cylinder is carried in the anterior part at the swing unit 17. It applies to back from an engine 200, the belt type nonstep variable speed gear 35 is constituted, and the moderation device 38 is connected with this nonstep variable speed gear 35 through the centrifugal-clutch device mentioned later. And the rear wheel 21 is supported to revolve by the moderation device 38. The rear shock absorber 22 is infixed between the upper limit of the moderation device 38, and the up flection of the Maine pipe 7. The inlet pipe 23 which extended from the cylinder head 32 of an engine 200 is connected to the anterior part of the swing unit 17, and the air cleaner 25 connected with the carburetor 24 and this carburetor 24 is further arranged in it by the inlet pipe 23.

[0014] The end face of the kick arm 28 fixes at the kick shaft 27 projected from the transmission case covering 36 of the belt type nonstep variable speed gear 35, and the kick pedal 29 is formed at the tip of the kick arm 28. The grandstand 26 is pivoted in the pivot 18 prepared in the lower part of the swing unit case 31, and this grandstand 26 is stood on the occasion of parking (the chain line illustrates).

[0015] Drawing 3 is the top view of the circumference of the instrument panel of said motor bicycle, and the standby indicator 256 and the dc-battery indicator 276 are formed with the speedometer 193 in the instrument panel 192 of the handle covering 33. It warns an operator of the standby indicator 256 being in the condition that an engine starts immediately and it can depart if it blinks at the time of the engine shutdown under halt starting control of an engine and a throttle is opened so that it may explain in full detail behind. If battery voltage falls, the light will be switched on, and the dc-battery indicator 276 warns an operator of the lack of charge of a dc-battery.

[0016] The starting switch 258 for starting the idle switch 253 and starter motor (starter) for permitting or restricting an idling is formed in the handle covering 33. The throttle grip 194 and the brake lever 195 are formed in the right end section of a handle 11. In addition, although the root part of a throttle grip on either side is equipped with the horn switch or the blinker switch like the conventional two-wheel barrow, illustration is omitted here.

[0017] Next, the configuration of the taking-a-seat switch arranged near the hinge region and hinge region for opening and closing a sheet 8 is explained. Drawing 4 is the mimetic diagram showing the structure of the hinge region for closing motion of a sheet 8. In this drawing, the sheet 8 which serves as the lid of RAGEJJI box 9a is formed in the direction of an arrow head A free [ closing motion ] to this RAGEJJI box 9a. In order to enable closing motion of a sheet 8, the link member 100 which can be freely rocked centering on the hinge shaft 102 and the hinge shaft 102 is formed in the RAGEJJI box 9. On the other hand, the edge of the opposite side is combined free [ rotation ] by the side combined with the other end 102 of the link member 100, i.e., a hinge shaft, to the 2nd hinge shaft 110 prepared in frame 8a of a sheet 8. Therefore, a sheet 8 is rockable also in the direction of an arrow head B centering on the 2nd hinge shaft 110 while being able to rock it in the direction of an arrow head A centering on the hinge shaft 102.

[0018] The spring 103 is infixed between the link member 100 and said frame 8a, and the sheet 8 is clockwise energized among drawing centering on the 2nd hinge shaft 110. furthermore -- between the link member 100 and said frame 8a -- the taking-a-seat switch 254 -- preparing -- when an operator sits down and frame 8a carries out specified quantity rotation a core [ the 2nd hinge shaft 110 ] at the counterclockwise rotation in drawing, ON actuation is carried out and a taking-a-seat condition is detected.

[0019] Then, said engine 200 is explained to a detail. Drawing 5 is the sectional view of starting-cum-the power plant connected with an engine crankshaft, and is a sectional view in the A-A location in

drawing 2 . In drawing 5 , the crankshaft 12 supported by the swing unit case 31 equipped with the hanger 37 held at said Maine pipe 7 free [ rotation ] by main bearing 10 and 11 is formed, and the connecting rod 14 is connected with this crankshaft 12 through the crank pin 13. The inner rotor 15 of starting-cum-a power plant is formed in the end section of the crankshaft 12 jutted out from the crank case 9.

[0020] The inner rotor 15 has the permanent magnet 19 attached in the peripheral face of the rotor boss 16 and the rotor boss 16. A permanent magnet 19 is for example, a neodium iron boron system, and is prepared in six places by the equiangular distance centering on the crankshaft 12. The rotor boss 16 has fitted into the tip taper section of a crankshaft 12 in the core. The flange material 39 is arranged at the rotor boss's 16 end (it is the edge of the opposite side in a crankshaft 12), and the rotor boss 16 is being fixed to the crankshaft 12 with the bolt 20 with this flange material 39.

[0021] The minor diameter body 40 projected to said flange material 39 side is formed in the rotor boss 16, and the brush holder 41 is prepared for him free [ sliding ] to this body 40 at the periphery of a body 40. The brush holder 41 is energized in said flange material 39 directions with the compression coil spring 42. The brush 44 energized with the compression coil spring 43 is formed in the brush holder 41. The other end is connected with the plate 46 of a centrifugal spark advancer (it mentions later for details), while the connection pin 45 prolonged in the medial axis of a crankshaft 12 and parallel has penetrated to the rotor boss 16 and the end is joined with said brush holder 41.

[0022] The stator core 48 of the outer stator 47 arranged in the periphery of the inner rotor 15 is being fixed to the swing unit case 31 with the bolt 49. The magneto coil 50 and the starting coil 51 are wound around York 48a of this stator core 48, and body 48b which extended from the stator core 48 has covered said brush holder 41 to it. The commutator holder 52 is connected with the edge of body 48b, and the commutator segment 53 is being fixed to this commutator holder 52 so that it may slide with said brush 44. That is, the commutator segment 53 is arranged in the brush 44 energized with said compression coil spring 43, and the location which counters.

[0023] In addition, although only one brush 44 is shown by drawing 5 , that of required-number \*\*\*\*\* is natural to the hand of cut of not only one piece but this inner rotor 15. The number of a brush and a commutator segment and an example of a configuration are indicated by the prior (JP,9-215292,A) specification by these people. Moreover, when a brush holder 41 is deflected by the crankshaft 12 side by the below-mentioned centrifugal spark advancer, the stroke of a brush 44 is restricted to the specified quantity so that a brush 44 may separate from a commutator segment 53. Between a brush holder 41 and a brush 44, the stop means which is not illustrated is established for a stroke limit.

[0024] The centrifugal spark advancer 54 which switches automatically starting mode and generation-of-electrical-energy mode is formed in said rotor boss's 16 edge, i.e., the fitting section with crankshaft 12, side. The centrifugal spark advancer 54 contains said plate 46 and the roller 55 as a centrifugal-spark-advancer wait for deflecting this plate 46 in the direction of a medial axis of a crankshaft 12. Although what prepared resin covering in the metal heart is desirable as for a roller 55, the thing which does not prepare resin covering, or the whole may be formed by resin. The pocket 56 which holds said roller 55 is formed in the rotor boss 16, and this pocket 45 has accomplished the taper-like cross section which became narrower in the outer stator 47 side like illustration.

[0025] The radiator fan 57 is attached in said flange material 39, this radiator fan 57 is countered, and the radiator 58 is formed. Moreover, on the crankshaft 12, the sprocket 59 is being fixed between the inner rotor 15 and main bearing 11, and the chain 60 for obtaining the power for driving a cam shaft (referring to drawing 6 ) from a crankshaft 12 to this sprocket 59 is hung. In addition, the sprocket 59 is formed in one with the gear 61 for transmitting power to the pump made to circulate through lubrication oil. A gear 61 transmits power to the gear fixed to the driving shaft of a trochoid pump mentioned later.

[0026] In the above-mentioned configuration, if a starting switch is pushed and an electrical potential difference is impressed to a commutator segment 53 with a dc-battery (not shown), a current will flow to a starting coil 51 through a brush 44, and the inner rotor 15 will rotate. Consequently, the crankshaft 12 combined with the inner rotor 15 is rotated, and an engine 200 starts. If the engine speed of an engine

200 increases, the centrifugal-spark-advancer wait 55 will receive a centrifugal force, and will reach the location which moved in the rotor boss's 16 direction of a periphery within the pocket 56, and was shown with the chain line in drawing.

[0027] If the centrifugal-spark-advancer wait 55 moves, it will deflect, as the chain line also showed the connection pin 45 which is engaging with the plate 46 and the plate 46. Since the other end of this connection pin 45 is engaging with the brush holder 41, a brush holder 41 is deflected similarly. Since the stroke of a brush 44 is restricted as mentioned above, if a brush holder 41 deflects greatly rather than this stroke, the contact to a brush 44 and a commutator segment 53 will be severed. After a brush 44 separates from a commutator segment 53, a crankshaft 12 rotates by the engine drive, consequently it generates electricity with a magneto coil 51, and a current is supplied to a dc-battery.

[0028] Then, the structure of the head circumference of an engine 200 is explained. Drawing 6 is the engine side-face sectional view of the head circumference. The piston 63 arranged in the cylinder 62 is connected with the small end side of a connecting rod 14 through the piston pin 64. The ignition plug 65 is screwed on the cylinder head 32, and the polar zone has attended the combustion chamber formed between the head of a piston 63, and the cylinder head 32. The surroundings of a cylinder 62 are surrounded with the water jacket 66.

[0029] The cam shaft 69 supported by bearing 67 and 68 free [ rotation ] is formed in the upper part of said cylinder 62 in the cylinder head 32. The attachment 70 has fitted into a cam shaft 69, and the cam sprocket 72 is being fixed to this attachment 70 with the bolt 71. The chain 60 is hung on the cam sprocket 72. With this chain 60, rotation, i.e., rotation of a crankshaft 12, of said sprocket 59 (refer to drawing 5 ) is transmitted to a cam shaft 69.

[0030] The rocker arm 73 is formed in the upper part of a cam shaft 69, and this rocker arm 73 is rocked according to the cam configuration of a cam shaft 69 with rotation of a cam shaft 69. The cam configuration of a cam shaft 69 is determined that an inlet valve 95 and an exhaust valve 96 are opened and closed according to the predetermined stroke of a four stroke cycle engine. An inlet pipe 23 is opened and closed by the inlet valve 95, and an exhaust pipe 97 is opened and closed with an exhaust valve 96.

[0031] Although the exhaust cam and the air inlet cam are formed in the cam shaft 69 in one, these cams are adjoined and the decompression-device cam 98 currently engaged only in the inversion direction to a cam shaft 69 is formed. The decompression-device cam 98 is rotated in the location which followed rotation of a cam shaft 69 at the time of the inversion of a cam shaft 69, and was projected rather than the periphery configuration of an exhaust cam.

[0032] Therefore, it can change into the condition of having carried out the lift of the exhaust valve 96 slightly at the time of normal rotation of a cam shaft 69, and the load in an engine pressing operation can be mitigated. Since torque when putting a crankshaft into operation can be made small by this, a thing small as a starter of a four stroke cycle engine can be used. Consequently, there is an advantage that the circumference of a crank is made to a compact and the angle of bank can be enlarged. In addition, when a cam rotates normally for a while, the appearance of the decompression-device cam 98 returns in the periphery configuration of an exhaust cam.

[0033] The pump house 76 surrounded by the water pump base 74 and the water pump housing 75 is formed in the cylinder head 32. In the pump house 76, the pump shaft 78 which has an impeller 77 is arranged. Fitting of the pump shaft 78 is carried out to the edge of a cam shaft 69, and it is held free [ rotation ] by bearing 79. The driving force of the pump shaft 78 is obtained by the pin 80 which engages with the core of the cam sprocket 72.

[0034] The air lead valve 94 is formed in the cylinder-head cover 81. When negative pressure arises in an exhaust pipe 97, this air lead valve 94 inhales air, and improves emission. In addition, each explanation is omitted although the seal member is prepared in here and there [ of a pump house 76 / surrounding ].

[0035] Then, the automatic transmission which changes gears and transmits rotation of an engine 200 to a rear wheel is explained. Drawing 7 and drawing 8 are the sectional views of an engine automatic-transmission part, drawing 7 is a driving side and drawing 8 is a follower side, respectively. In drawing

7, the pulley 83 for rolling V belt 82 almost is formed in the edge of the opposite side with the side in which the inner rotor 15 of starting-cum-said power plant on a crankshaft 12 was formed. A pulley 83 consists of piece of movable pulley 83b which can slide on shaft orientations freely to piece of fast pulley 83a and the crankshaft 12 with which the motion of a hand of cut and shaft orientations was fixed to the crankshaft 12. The holder plate 84 is attached in the field which does not contact the tooth back 82 of piece of movable pulley 83b, i.e., a V belt. The motion is regulated by the both sides of a hand of cut and shaft orientations to the crankshaft 12, and the holder plate 84 rotates by one. The dead air space surrounded by the holder plate 84 and piece of movable pulley 83b forms the pocket which holds the roller 85 as a centrifugal-spark-advancer wait.

[0036] On the other hand, the clutch device which connects power with a rear wheel 21 is constituted as follows. In drawing 8, the main shaft 125 of a clutch is supported by the bearing 129 by which fitting was carried out to the bearing 127 by which fitting was carried out to the case 126, and a gearbox 128. This main shaft 125 is attained to bearing 130, it depends 131, and piece of fast pulley 132a of a pulley 132 is supported. The cup-like clutch plate 134 is being fixed to the edge of a main shaft 125 with the nut 133.

[0037] Piece of movable pulley 132b of a pulley 132 is prepared for the longitudinal direction of a main shaft 125 in the sleeve 135 of said piece of fast pulley 132a, enabling free sliding. Piece of movable pulley 132b is engaging with the disk 136 so that it can rotate in one around a main shaft 125. Between a disk 136 and piece of movable pulley 132b, the compression coil spring 137 on which repulsive force acts is formed in the direction which extends the distance between both. Moreover, the shoe 139 supported free [ rocking ] by the pin 138 is formed in the disk 136. A centrifugal force acts and a shoe 139 is rocked in the direction of a periphery, when the rotational speed of a disk 136 increases, and it contacts the inner circumference of a clutch plate 134. In addition, when a disk 136 reaches a predetermined rotational speed, the spring 140 is formed so that a shoe 139 may contact a clutch plate 134.

[0038] The pinion 141 is being fixed to the main shaft 125, and this pinion 141 has geared on the gear 143 fixed to the idle shaft 142. Furthermore, the pinion 144 fixed to the idle shaft 142 has geared on the gear 146 of a power shaft 145. A rear wheel 21 consists of tire 21b inserted in the perimeter of rim 21a and rim 21a, and rim 21b is being fixed to said power shaft 145.

[0039] In the above-mentioned configuration, when an engine speed is min, a roller 85 is in the location shown as the continuous line of drawing 7, and V belt 82 is almost wound around a part for the minimum diameter of a pulley 83. Piece of movable pulley 132b of a pulley 132 is deflected by the location of the continuous line of drawing 8 energized by the compression coil spring 137, and V belt 82 is almost wound around the overall diameter part of a pulley 132. In this condition, since it is rotated at the minimum engine speed, the centrifugal force which joins a disk 136 is min, and since the shoe 139 is drawn in the inner direction with the spring 140, the main shaft 125 of a centrifugal clutch does not contact a clutch plate 134. That is, rotation of an engine is not transmitted to a main shaft 125, and a wheel 21 is not rotated.

[0040] On the other hand, when an engine speed is large, a roller 85 deflects in the direction of a periphery with a centrifugal force. It is the location of the roller 85 in case the location shown with the chain line of drawing 7 is maximum engine speed. If a roller 85 deflects in the direction of a periphery, since it will be pushed aside by movable pulley 83b at the fast pulley 83a side, V belt 82 moves to the overall diameter approach of a pulley 83. If it does so, in a centrifugal-clutch side, a compression coil spring 137 will be overcome, piece of movable pulley 132b will deflect, and V belt 82 will move to the diameter approach of min of a pulley 132. Therefore, the centrifugal force which joins a disk 136 increases, and a shoe 139 overcomes a spring 140, is jugged out over the method of outside, and contacts a clutch plate 134. Consequently, rotation of an engine is transmitted to a main shaft 125, and power gets across to a wheel 21 through a gear train. In this way, according to an engine speed, V belt 82 to the pulley 83 by the side of a crankshaft 12 and the pulley 132 by the side of a centrifugal clutch winds, the diameter of credit changes, and a gear change operation is achieved.

[0041] As mentioned above, although it can energize to a starting coil 51 at the time of engine starting

and an engine can be energized, with this operation gestalt, the kick-starting equipment which puts an engine 200 into operation by step actuation is used together. Furthermore with reference to drawing 7, kick-starting equipment is explained. The follower locking-dog gear 86 for kick starting is being fixed to the tooth back of said fast pulley 83a. On the other hand, the support shaft 88 which has a helical gear 87 is supported free [ rotation ] at the covering 36 side. The cap 89 is being fixed to the edge of the support shaft 88, and the drive locking-dog gear 90 which gears with said follower locking-dog gear 86 is formed in the end face of this cap 89.

[0042] Furthermore, it is supported free [ rotation of the kick shaft 27 ] to covering 36, and the sector helical gear 91 which gears with said helical gear 87 is welded to this kick shaft 27. The spline is formed in the part projected to the exterior from the edge 36 of the kick shaft 27, i.e., covering, and the spline prepared in the kick arm 28 (refer to drawing 8) engages with this spline. In addition, signs 92 and 93 are return springs.

[0043] In the above-mentioned configuration, if a kick pedal 29 is broken in, a return spring 93 will be overcome and the kick shaft 27 and the sector helical gear 91 will rotate. When the sector helical gear 91 rotates a helical gear 88 and the sector helical gear 91 by treading in of a kick pedal, the mutual direction of torsion is set up so that the thrust which energizes the support shaft 87 to a pulley 83 side may arise. Therefore, if a kick pedal 29 is broken in, the support shaft 87 will deflect to a pulley 83 side, and the drive locking-dog gear 90 formed in the end face of cap 89 will gear with the follower locking-dog gear 86. Consequently, a crankshaft 12 is rotated and starting of an engine 200 of it is attained. If an engine starts, treading in of a kick pedal 29 will be weakened, and if the sector helical gear 91 is reversed by return springs 92 and 93, engagement on the drive locking-dog gear 90 and the follower locking-dog gear 86 will be canceled.

[0044] Next, the supply system of lubrication oil is explained with reference to drawing 9. An oil feed zone is prepared in the lower part of a crank case 9. The duct 148 for introducing oil into an oil pan mechanism 147 is formed, and oil is inhaled by the trochoid pump 149 according to an arrow head D1. A pressure is heightened, and the oil inhaled by the trochoid pump 149 is discharged by the duct 150, passes through a duct 150 according to arrow heads D2 and D3, and is breathed out in a crank case.

[0045] Here, the gear 152 is combined with the pump shaft 151 of a trochoid pump 149, and the gear 61 combined with the crankshaft 12 has geared on this gear 152 further. That is, a trochoid pump 149 is driven according to rotation of a crankshaft 12, and is circulating the oil for lubrication.

[0046] As explained above, with this operation gestalt, the bearing 11 which supports a crankshaft 12 was adjoined and the sprocket 59 for making a cam shaft 69 drive and the gear 61 for the drive for oil pumps were attached on the crankshaft 12. And the inner rotor 15 which contains a permanent magnet 19 in the location which is not a long distance has been arranged from the location 11 close to these sprockets 59 or a gear 61, i.e., bearing. Bearing 11 was approached and the centrifugal-spark-advancer wait 55 of the centrifugal-spark-advancer style which switches starting and a generation of electrical energy automatically especially has been arranged.

[0047] Next, arrangement of the sensor which outputs a crank pulse is explained. Drawing 10 is the side-face sectional view of the circumference of the crankshaft in which arrangement of the sensor (crank pulser) which emits a crank pulse is shown, and drawing 11 is this transverse-plane sectional view. In these drawings, a crank case consists of crank-case 99F and back crank-case 99R a front, and the crank pulser 153 is in the back crank-case 99R side, and it is prepared so that it may intersect perpendicularly with a crankshaft 12. And the edge 153a for detection counters the periphery edge of left crank 12L, and is arranged. Heights 154, i.e., the reluctor section, are formed in the periphery of said left crank 12L, it combines with this reluctor section 154 magnetically, and the crank pulser 153 outputs the detecting signal of a crank angle.

[0048] Then, an engine shutdown starting system is explained. In this system, it has idling limit mode and idling authorization mode. Speaking concretely, an engine's stopping automatically, if a car is stopped in idling limit mode, if an accelerator is operated by the idle state, an engine will restart automatically and start of a car will be attained (henceforth "halt start mode"). Moreover, by those with two kind, and its one, an idling is temporarily permitted to idling authorization mode after the first



engine starting for the purpose of pre-heating operation at the time of engine starting etc. (henceforth "starting mode"). An idling is always permitted with an operator's intention (setup by the switch) other one (henceforth "idle switch mode").

[0049] Drawing 12 is the block diagram having shown the whole starting halt control-system configuration in an engine 200. In this drawing, starting-cum-the power plant 250 formed in a crankshaft 12 and the same axle is constituted by the starter motor 171 and AC generator (ACG) 172, and the generated output by ACG172 is charged by the dc-battery 168 through the regulator rectifier 167. The regulator rectifier 167 controls the output voltage of starting-cum-the power plant 250 to 12V thru/or 14.5V. A dc-battery 168 supplies the load current to various kinds of common electronic autoparts 174 and main control unit 160 grades through a main switch 173 while supplying a drive current to the starter motor 171, if the starter relay 162 flows.

[0050] The Ne sensor 153 for detecting an engine speed Ne in a main control unit 160 (crank pulser), The idle switch 253 for permitting or restricting the idling of an engine 200 manually, The taking-a-seat switch 254 which will close a contact and will output "H" level if an operator sits down on a seat, The speed sensor 255 which detects the vehicle speed, and the standby indicator 256 which blinks in halt start mode, The throttle sensor 257 which detects the throttle opening theta, and the starting switch 258 which drives the starter motor 171 and puts an engine 200 into operation, The stop switch 259 which answers brakes operation and outputs "H" level, the dc-battery indicator 276 which will light up if the electrical potential difference of a dc-battery 168 becomes below a predetermined value (for example, 10V), and warns an operator of the lack of charge, and the coolant temperature sensor 251 are connected. A coolant temperature sensor 251 can detect an engine circulating water temperature, and can judge engine standby based on this detection result.

[0051] Furthermore, the ignition control equipment 161 which makes an ignition plug 65 light a main control unit 160 synchronizing with rotation of a crankshaft 12 (an ignition coil is included), The control terminal of the starter relay 162 which supplies power to the starter motor 171, the headlight which supplies power to a headlight 169 -- the control terminal of relay 163, the control terminal of the vice-TATA relay 164 which supplies power to vice-TATA 165 with which the carburetor 166 was equipped, and the buzzer 175 that generates an alarm tone under predetermined conditions and demands cautions from an operator are connected.

[0052] in addition, the electric supply control to a headlight 169 -- a headlight -- it is not limited to the ON or the off switch control by relay 163. for example, a headlight -- the so-called chopping control to which a switching element is made intermittent by a predetermined period and duty ratio, and the applied voltage to a headlight 169 is reduced substantially is employable instead of replacing with relay 163, adopting switching elements, such as FET, and turning OFF electric supply.

[0053] Drawing 13 and drawing 14 are the block diagrams (the 1, its 2) having shown the configuration of a main control unit 160 functionally, and express that drawing 12 and a same sign are the same or an equivalent part. Moreover, the contents of control of the starter relay control section 400 mentioned later, the contents of control of the vice-TATA control section 900, the contents of control of the standby indicator control section 600, the contents of control of the ignition control section 700, the contents of control of the change-over section 300 of operation, the contents of control of the warning buzzer control section 800, and the contents of control of the charge control section 500 are indicated by the list at drawing 15.

[0054] When the condition of an idle switch 253, the conditions of a car, etc. are predetermined conditions, the change-over section 300 of drawing 13 of operation it switches to either "starting mode", "halt start mode" and "idle switch mode" -- both It switches to either the 1st pattern (henceforth "the 1st pattern") of operation which forbids an idling for "halt start mode" entirely further, and the 2nd pattern (henceforth "the 2nd pattern") of operation which permits an idling exceptionally under predetermined conditions. The 2nd pattern is suitable as dc-battery riser prevention mode in which the dc-battery riser in the case of carrying out a long duration halt of the engine in the condition of having made the headlight 169 turning on is prevented.

[0055] The condition signal of an idle switch 253 is inputted into the change-over signal output part 301

of the change-over section 300 of operation of operation. The condition signal of an idle switch 253 shows "L" level by the OFF state (idling limit), and shows "H" level by the ON state (idling authorization). The vehicle speed continuation judging section 303 will output the signal of "H" level, if it has timer 303a and the vehicle speed more than whenever [ fixed-speed ] is beforehand detected beyond over a predetermined time in a speed sensor 255.

[0056] The change-over signal output part 301 of operation will answer the ignition off signal S8021 used as "H" level, if the output signal of an idle switch 253 and the vehicle speed continuation judging section 303 and an engine ignition OFF state continue beyond predetermined time (this operation gestalt 3 minutes), and it outputs signal S301a for switching the mode of operation and the pattern of operation of a main control unit 160, S301b, and S301c.

[0057] Drawing 16 is drawing having shown typically the switch conditions of the mode of operation by the change-over signal output part 301 of operation, and a pattern of operation. in the change-over signal output part 301 of operation, said main switch 173 is supplied, and a main control unit 160 is reset, or an idle switch 253 turns OFF -- having (condition \*\* being materialized) -- "starting mode" is started by mode-of-operation change-over section 301a. At this time, mode-of-operation change-over section 301a outputs mode-of-operation signal S301a of "L" level.

[0058] furthermore, in this "starting mode", the vehicle speed more than whenever [ fixed-speed ] detects beyond over a predetermined time beforehand -- having (condition \*\* being materialized) -- a mode of operation is switched to "halt start mode" by mode-of-operation change-over section 301a from "starting mode." At this time, mode-of-operation signal S301 of mode-of-operation change-over section 301a changes from "L" level to "H" level. Immediately after shifting from the above "starting mode", "the 1st pattern" is started by of operation pattern change-over section 301b, and an idling is forbidden. At this time, of operation pattern signal S301 of of operation pattern change-over section 301b b is set to "L" level.

[0059] in "the 1st pattern", it judges with ignition OFF continuing 3 minutes or more by the ignition OFF continuation judging section 802 ( drawing 13 ) explained in full detail behind -- having (condition \*\* being materialized) -- the pattern of operation in "halt start mode" is switched to "the 2nd pattern" by of operation pattern change-over section 301b from "the 1st pattern." At this time, of operation pattern signal S301b outputted from of operation pattern change-over section 301b changes from "L" level to "H" level.

[0060] Furthermore, if said condition \*\* is materialized in "the 2nd pattern", a pattern of operation will be switched to "the 1st pattern" by of operation pattern change-over section 301b from "the 2nd pattern." At this time, of operation pattern signal S301b of of operation pattern change-over section 301b changes from H" level to ""L" level.

[0061] According to this invention person's etc. investigation, the waiting for a signal and the right-turn waiting within a crossing are 30 seconds thru/or about 2 minutes, and the stop exceeding this time amount has high possibility of being single-sided passing regulation, traffic congestion, etc. by the stop of those other than the waiting for a signal, or right-turn waiting, for example, road repairing. So, with this operation gestalt, while the headlight had been made to turn on during transit in "halt start mode", when it was forced, a stop, i.e., the engine shutdown, of long duration (this operation gestalt 3 minutes or more), a pattern of operation is switched to "the 2nd pattern" from "the 1st pattern", and the idling was permitted. Therefore, since an engine can be restarted and the stop at an idling condition will be attained if an operator throws in a starting switch 258, the dc-battery riser by continuing making a headlight 169 turn on for a long time can be prevented.

[0062] the time of on the other hand a main switch being switched to ON from OFF -- an idle switch -- ON -- it is (condition \*\* is materialized) -- mode-of-operation signal S301c outputted from idle switch mode starting section 301c -- "L" -- it changes from level to "H" level, and "idle switch mode" is started. In addition, in "halt start mode", irrespective of the "1st pattern" and the "2nd pattern", if an idle switch 253 is thrown in and condition \*\* is materialized, "idle switch mode" will be started.

[0063] moreover, an idle switch 253 turns OFF in "idle switch mode" -- having (condition \*\* being materialized) -- mode-of-operation signal S301a outputted from mode-of-operation change-over section



301a is set to "L" level, and "starting mode" is started.

[0064] if the output signal of the Ne sensor 153 is inputted into return and Ne judging section 306 at drawing 13 and an engine speed exceeds a schedule engine speed -- the signal of "H" level -- a headlight -- it outputs to a control section 305. Once an engine speed exceeds a schedule engine speed, Ne judging section 306 will maintain the output on "H" level until a main switch 173 is intercepted. a headlight -- a control section 305 -- said -- each -- the output signal of mode-of-operation (pattern) signal S301a, S301b, S301C, and Ne judging section 306, and the output signal of the transit judging section 701 -- being based -- a headlight -- the control terminal of relay 163 -- " -- the control signal of H" level or "L" level is outputted. a headlight -- a headlight 169 will be turned on if the signal of "H" level is inputted into relay 163.

[0065] in addition, a headlight -- the case where switching elements, such as FET, are adopted instead of relay 163 -- a headlight, instead of outputting the control signal of "L" level, a control section 305 outputs a predetermined period and the pulse signal of duty ratio, and carries out chopping control of the electric supply to a headlight 169.

[0066] a headlight -- a control section 305 always outputs an ON signal except "starting mode", as shown in drawing 15 . That is, in "starting mode", when the engine speed more than a predetermined setting engine speed (this operation gestalt 1500rpm) is detected by Ne judging section 306 or it is judged with the vehicle speed being larger than 0km by the transit judging section 701, an ON signal is outputted.

[0067] in addition, a headlight -- when adopting switching elements, such as FET, instead of relay 163, by the "1st pattern" in "halt start mode", discharge of a dc-battery can be suppressed to the minimum by carrying out chopping control of the closing motion of a switching element according to the ignition control explained in full detail behind.

[0068] namely, -- if a car halt is answered, ignition control is interrupted (off) and an engine stops automatically -- a headlight -- a control section 305 carries out chopping control of the switching element by the predetermined period and the pulse signal of a duty ratio, and carries out extinction of the headlight 169 so that the applied voltage to a headlight 169 may always fall substantially to an electrical potential difference (for example, 8.6V) at the time of predetermined extinction from the electrical potential difference at the time of ON (for example, 13.1V). then -- if start actuation is answered, ignition control is resumed and an engine is restarted -- a headlight -- a control section 305 outputs "H" level signal of a direct current to a switching element.

[0069] Thus, discharge of a dc-battery can be controlled by carrying out extinction, without switching off a headlight 169 at the time of engine automatic stay. Therefore, since the charge from a generator to a dc-battery can be reduced at the time of next start, consequently the electric loads of a generator decrease in number, the acceleration engine performance at the time of start improves.

[0070] The ignition control section 700 permits or forbids the ignition actuation by ignition control equipment 161 under predetermined conditions for every said mode of operation and pattern of operation. If it distinguishes whether the transit judging section 701 has a car in a run state based on the detection signal inputted from a speed sensor 255 and is in a run state, the signal of "H" level will be outputted.

[0071] OR circuit 702 outputs the OR of the output signal of the transit judging section 701, and the condition signal of the throttle sensor 257. OR circuit 704 outputs the OR of the reversal signal of said mode-of-operation signal S301a, of operation pattern signal S301b, and mode-of-operation signal S301c. OR circuit 703 outputs the OR of the output signal of each of said OR circuits 702 and 704 to ignition control equipment 161. Ignition control equipment 161 will perform ignition actuation for every predetermined timing, if an input signal is "H" level, and if it is "L" level, it will interrupt ignition actuation.

[0072] Since the output signal of OR circuit 704 will be set to "H" level if it is either "starting mode", the "2nd pattern in halt start mode" and "idle switch mode" as the ignition control section 700 was shown in drawing 15 , from OR circuit 703, the signal of "H" level is always outputted. That is, in "starting mode", the "2nd pattern in halt start mode", or "idle switch mode", ignition control equipment

161 always operates.

[0073] On the other hand, by "the 1st pattern in halt start mode", since the output signal of OR circuit 704 is "L" level, on condition that it was judged with under car transit by the transit judging section 701, or the throttle was opened and the output of OR circuit 702 was set to "H" level, ignition actuation is performed. Contrary to this, it is in a stop condition, and if the throttle has closed, ignition actuation will be interrupted.

[0074] The warning buzzer control section 800 emits an audible tone as warning for demanding various cautions from an operator according to the run state of a car, or an operator's taking-a-seat condition for every mode of operation and pattern of operation. The condition signal of the taking-a-seat switch 254 is inputted into the non-sitting down continuation judging section 801. If the non-sitting down continuation judging section 801 is equipped with the timer 8012 which clocks an operator's non-sitting down time amount and a timer 8012 carries out a time-out, it will output the non-sitting down continuation signal S8012 of "H" level. In addition, the timer 8012 of this operation gestalt is beforehand set up so that a time-out may be carried out in 1 second.

[0075] Shortly after having the timer 8021 which clocks engine ignition off time amount and detecting an ignition OFF state, the ignition off continuation judging section 802 starts a timer 8021 while outputting the ignition off signal S8023 of "H" level. If a timer 8021 carries out a time-out, the ignition off continuation signal S8021 of "H" level will be outputted. With this operation gestalt, it is set up so that a timer 8021 may carry out a time-out in 3 minutes.

[0076] the buzzer control section 805 -- each -- when making ON/OFF of a buzzer 175 opt for and turn on based on mode-of-operation (pattern) signal S301a, S301b, S301C, the non-sitting down continuation signal S8012, the ignition off continuation signal S8021, the ignition off signal S8023, the output signal of the transit judging section 701, and the output signal of the throttle sensor 257, the signal of "H" level is outputted to the buzzer mechanical component 814.

[0077] The buzzer control section 805 will set a buzzer 175 to OFF, whenever a mode of operation is "starting mode", as shown in drawing 15. By "the 1st pattern in halt start mode", if un-sitting down by the ignition OFF state continues beyond the time-out time amount (this operation gestalt 1 second) of a timer 8012 or an ignition OFF state continues beyond the time-out time amount (this operation gestalt 3 minutes) of a timer 8021, a buzzer 175 will be turned ON. it lights by "the 2nd pattern in halt start mode" -- not having (ignition -- off) -- throttle opening is "0", and if the vehicle speed is judged in the transit judging section 701 with the input signal from a speed sensor 255 by the input signal from the throttle sensor 257 to be 0km, a buzzer 175 will be turned ON with it. In "idle switch mode", continuation of ignition OFF and un-sitting down 1 second or more turns ON a buzzer 175. The buzzer mechanical component 814 will output the buzzer driving signal which repeats the ON for 0.2 seconds, and the OFF for 1.5 seconds to a buzzer 175, if the output signal of the buzzer control section 805 is set to "H" level.

[0078] Thus, while the headlight was made to turn on by single-sided traffic restriction by road repairing etc. during transit with "halt start mode" in buzzer control of this operation gestalt, it is long duration (with this operation gestalt). If forced the stop for 3 minutes or more (engine shutdown), an operator will be informed of the purport to which an idling is permitted to that the pattern in "halt start mode" of operation changes from "the 1st pattern" to "the 2nd pattern", and coincidence by the buzzer 175. Therefore, an operator answers a buzzer, only throws in a starting switch 258, and can prevent the dc-battery riser by continuing carrying out long duration lighting of the headlight 169.

[0079] In the acceleration actuation detection section 502 of the charge control section 500, with the input signal from the throttle sensor 257, and the input signal from a speed sensor 255, the vehicle speed is larger than 0K, and the time amount by which a throttle is opened from a close-by-pass-bulb-completely condition to a full open condition recognizes it as there having been acceleration actuation that it was less than 0.3 seconds, and generates the acceleration actuation detection pulse of one shot.

[0080] The vehicle speed recognizes the start actuation detection section 503 that there was start actuation when the throttle was "open" at the time of below a setting rotational frequency (this operation gestalt 2500rpm) predetermined [ 0K ] in an engine speed, and it generates the start actuation detection

pulse of one shot. The charge limit section 504 controls the regulator rectifier 167, and reduces the charge electrical potential difference of a dc-battery 168 from 14.5V of always to 12.0V until it will start 6-second timer 504a and the 6-second timer 504a concerned will carry out a time-out, if said acceleration detection pulse signal is detected.

[0081] According to the above-mentioned charge control, a charge electrical potential difference falls at the time of an operator opening a throttle rapidly and doing sudden acceleration, and the time of the start from a idle state, and the electric load of starting-cum-the power plant 250 is reduced temporarily.

Therefore, the mechanical load of 200 of the engine brought about by starting-cum-the power plant 250 is also reduced, and the acceleration engine performance improves. Moreover, if chopping control of the switching elements, such as FET, is carried out at the time of engine automatic stay, a headlight 169 is dimmed and discharge of a dc-battery is suppressed to the minimum, since the load of starting-cum-the power plant 250 is reduced further, the further improvement in the acceleration engine performance will be attained.

[0082] In addition, if 6-second timer 504a carries out a time-out, an engine speed exceeds a setting rotational frequency (this operation gestalt 7000rpm) or throttle opening decreases as shown in drawing 15, the charge limit section 504 will suspend charge control, and will return a charge electrical potential difference to 14.5V of always.

[0083] In drawing 14, the starter relay control section 400 starts the starter relay 162 under predetermined conditions according to said each mode of operation and pattern of operation. The detection signal of the Ne sensor 153 is supplied to the below idling judging section 401. The below idling judging section 401 outputs the signal of "H" level as an engine speed is below a predetermined idling engine speed (for example, 800rpm). AND circuit 402 outputs the AND of the output signal of the below idling judging section 401, the condition signal of the stop switch 259, and the condition signal of a starting switch 258. AND circuit 404 outputs the AND of the output signal of the below idling judging section 401, the detecting signal of the throttle sensor 257, and the condition signal of the taking-a-seat switch 254. OR circuit 408 outputs the OR of the output signal of each of said AND circuits 402 and 404.

[0084] OR circuit 409 outputs the OR of mode-of-operation signal S301c and the reversal signal of mode-of-operation signal S301a. AND circuit 403 outputs the AND of the output signal of AND circuit 402, and the output signal of OR circuit 409. AND circuit 405 outputs the AND of the output signal of said AND circuit 404, said mode-of-operation signal S301a, and the reversal signal of said of operation pattern signal S301b. AND circuit 407 outputs the AND of the output signal of said mode-of-operation signal S301a, of operation pattern signal S301b, and OR circuit 408. OR circuit 406 outputs the OR of each of said AND circuits 403, 405, and 407 to the starter relay 162.

[0085] According to such starter relay control, as for the inside of "starting mode" and "idle switch mode", since the output signal of OR circuit 409 is "H" level, AND circuit 403 will be in enabling state. Therefore, an engine speed is below an idling, and if a starting switch 258 is turned on by the operator and the output of AND circuit 402 is set to "H" level when the stop switch 259 is an ON state (under brakes operation), the starter relay 162 will flow and the starter motor 171 will be started.

[0086] Moreover, by "the 1st pattern in halt start mode", AND circuit 405 will be in enabling state. Therefore, an engine speed is below an idling, if the taking-a-seat switch 254 is opened for a throttle by the ON state (an operator a sheet under taking a seat), the output of AND circuit 404 will serve as "H" level, the starter relay 162 will flow, and the starter motor 171 will be started.

[0087] Furthermore, by "the 2nd pattern in halt start mode", AND circuit 407 will be in enabling state. Therefore, if either of said each AND circuits 402 and 404 serves as "H" level, the starter relay 162 will flow and the starter motor 171 will be started.

[0088] At the time of a halt, when an engine stops, the crank angle control section 1000 reverses the time amount starter motor 171 set up beforehand, and stops an engine whenever [ desired crank angle ] in a location. The halt judging timer 1001 supervises the Ne sensor 153, and when the condition that there is no output continues predetermined-time Tx from the Ne sensor 153, it outputs a time-out signal ("H" level). This time-out signal expresses an engine shutdown. The time-out signal of the halt judging

timer 1001 is inputted into AND circuit 1002, AND circuit 1007, and the inversion authorization timer 1004.

[0089] The inversion authorization timer 1004 maintains an output signal to "H" until it answers a time-out signal from the halt judging timer 1002 and time amount  $T_y$  passes. Such short time amount is chosen that water temperature is high corresponding to the detection signal of the coolant temperature sensor 155 with which time amount  $T_y$  detects the water temperature of an engine cooling water. The relation between time amount  $T_y$  and water temperature is later mentioned about drawing 18.

[0090] Criteria rotational frequency  $N_{ref}$  set up in the comparator 1003 smaller than idle rpm more greatly than the rotational frequency of cranking. The engine speed  $N_e$  based on the output of the  $N_e$  sensor 153 is compared. An engine speed  $N_e$  is the criteria engine speed  $N_{ref}$ . When it is above, the signal "L" showing engine condition ON is outputted. Moreover, an engine speed  $N_e$  is the criteria engine speed  $N_{ref}$ . When it is the following, signal "H" showing engine condition OFF is outputted. The signal from a comparator 1003 is inputted into AND circuit 1002.

[0091] The output signal of AND circuit 1002 and the inversion authorization timer 1004 and the detecting signal of the cam sensor 155 are inputted into AND circuit 1005, AND circuit 1005 outputs the OR of these output signals, it is reversed with an inverter 1006 and this OR is supplied to inversion relay 162a.

[0092] Furthermore, the output signal of the inversion authorization timer 1004 is inputted into AND circuit 1007. The time-out signal of the halt judging timer 1001 is connected to the input of another side of AND circuit 1007. The output of AND circuit 1007 is inputted into OR circuit 406 of the starter relay control section 400. In addition, actuation of the crank angle control section 1000 is later mentioned further at the time of this halt.

[0093] In the vice-TATA control section 900, the output signal from the  $N_e$  sensor 153 is inputted into  $N_e$  judging section 901. This  $N_e$  judging section 901 outputs the signal of "H" level as an engine speed is beyond a predetermined value, and it closes the vice-TATA relay 164. According to such a configuration, with [ an engine speed ] a predetermined value [ beyond ], also in which mode of operation, a fuel can be made deep.

[0094] In the indicator control section 600, the output signal from the  $N_e$  sensor 153 is inputted into  $N_e$  judging section 601, and  $N_e$  judging section 601 outputs the signal of "H" level as an engine speed is below a predetermined value. AND circuit 602 outputs the AND of the condition signal of the taking-a-seat switch 254, and the output signal of  $N_e$  judging section 601. AND circuit 603 outputs the AND of the reversal signal of the output signal of AND circuit 602, said mode-of-operation signal S301a, and of operation pattern signal S301b to the standby indicator 256. The light is put out as an input signal is "L" level, and the standby indicator 256 blinks that it is "H" level.

[0095] That is, since the standby indicator 256 blinks at the time of the stop in "halt start mode", an operator can recognize that it can depart immediately, if even an aperture carries out an accelerator even if the engine will have stopped, if the standby indicator 256 is blinking.

[0096] Next, control of the starter motor 171 at the time of starting and a halt is explained to a detail. With the engine of this operation gestalt, once the load torque at the time of normal rotation reverses a crankshaft to a small location at the time of engine starting, a starter motor is anew driven in the normal rotation direction, and an engine is started. However, normal rotation cannot be made to start a starter motor from a location whenever [ desired crank angle ] by the difference of engine rotation friction only by [ fixed ] carrying out a time amount inversion. Then, as drawing 14 was explained, it was made only for the inversion time amount on which it decided according to the output of a coolant temperature sensor 155 to reverse the SUTATA motor 171 at the time of a car halt. By this, at the time of the restart at the time of a stop, the effect of load torque can be avoided and can carry out starting start immediately.

[0097] Drawing 17 is drawing showing relation with required torque, when exceeding a location and \*\*\*\* torque, i.e., a top dead center, whenever [ crank angle / at the time of starter motor 171 starting ]. In this drawing, \*\*\*\* torque is small in the range (low load range), i.e., the range before [ 90 - / 270 ] exhaust air top dead center O/T, whose locations are before [ 450 - / 630 ] compression top dead center

C/T whenever [ crank angle ]. On the other hand, in the range before [ 90 - / 450 ] the compression top dead centers C/T (heavy load range), \*\*\*\* torque is large, and \*\*\*\* torque serves as max before [ 180 ] compression top dead center C/T especially. That is, before compression top dead center C/T, \*\*\*\* torque is about large, and \*\*\*\* torque is about small before exhaust air top dead center O/T.

[0098] So, with this operation gestalt, when the starter motor 171 was energized in the inversion direction of a crankshaft 12, this energization time amount was determined that a crankshaft 12 will stop in said low load range. Thus, if a crankshaft 12 is reversed to the low load range and the starter motor 171 is made to energize in the normal rotation direction from the location, the compression top dead centers C/T can be made to be crossed with small \*\*\*\* torque.

[0099] By the way, when stopping an engine, near compression top dead center C/T (the inversion direction side range from compression top dead center C/T to about 140 this side), a crank does not stop in many cases (range which performed hatching). Then, the time amount and the starter motor 171 which are taken to change a location whenever [ crank angle ] from about 140 this side of compression top dead center C/T to the 90 front end sections of said low load range, i.e., this side of exhaust air top dead center O/T, are energized in the inversion direction.

[0100] If it is made to reverse beyond the time amount (i.e., beyond the time amount from which a location changes 360 degrees whenever [ crank angle ]) taken for a crankshaft 12 to rotate between compression top dead center C/T and exhaust air top dead center O/T especially, wherever the crankshaft 12 may be located in at the time of inversion initiation, a location is included whenever [ crank angle / after making it reverse 360 degrees or more ], this side, i.e., low load range, of exhaust air top dead center O/T.

[0101] Drawing 18 is drawing showing the relation between the inversion time amount of the starter motor 171, and engine cooling water temperature, the inversion time amount  $T_y$  (second) is shown on an axis of ordinate, and water temperature is shown on an axis of abscissa by it, respectively. A drawing solid line shows the time amount (the 1st hour)  $T_{y1}$  applied at the time of starting by the starting switch 258, and a dotted line shows the time amount (the 2nd hour)  $T_{y2}$  applied when detecting start actuation based on the output of the throttle sensor sensor 257 and making an engine restart. It has measured and decided on the time amount taken to reverse a crankshaft 360 degrees for every [ that is, ] engine cooling water temperature and every rotation friction these 1st hour and the 2nd hour. In addition, the rotational frequency and running torque of the starter motor 171 at the time of an inversion are set as the value smaller than the \*\*\*\* torque of the compression top dead centers C/T.

[0102] The 1st hour differs from the 2nd hour, because rotation friction changes with each starting modes even if the temperature of an engine cooling water is the same in it is because extent of warming up differs, and be alike to this extent. Since the direction of warming up in the case of starting with a starting switch 258 the first stage is inadequate and friction is larger than the case where detect start actuation based on the output of the throttle sensor sensor 257, and an engine is made to restart, inversion time amount is enlarged ( $T_{y1} > T_{y2}$ ).

[0103] In addition, the ratio of the 1st hour to the 2nd hour is made so small that engine-coolant water temperature becomes high (i.e., so that rotation friction becomes small). It is because the time of early starting by which warming up is not carried out, and warming up will come out enough and a big difference will be lost in the amount of rotation of the crankshaft 12 by inversion time amount in the time of a certain restart, if water temperature becomes high and rotation friction becomes small.

[0104] Next, the configuration for actuation of the starter motor 171 at the time of an engine shutdown is explained. Drawing 1 is the forward inversion circuit of the starter motor 171. In drawing 1, at the time of a halt, the crank angle control section 1000 turns OFF inversion relay 162a (henceforth "Relay RyB") while turning ON the starter relay 162 (henceforth "Relay RyA"), if an engine is judged to be a halt based on the detecting signal of the Ne sensor 153. Only the time amount  $T_{y1}$  or time amount  $T_{y2}$  determined that it explained this relay change condition about drawing 14 based on the water temperature detection result of the coolant temperature sensor 155 as a friction detection means is held. Moreover, the on-off signal of a starting switch 258 and stop switch 259 grade is inputted into the starter relay control section 400, and Relay RyA will be turned ON if starting conditions are satisfied.

[0105] On the other hand, the starter motor 171 is connected to the contact Rya of Relay RyA through the 2nd contact Ryb2 of Relay RyB, and Resistance R while connecting with the contact Rya of Relay RyA through the 1st contact Ryb1 of Relay RyB. The other end of the contact Rya of Relay RyA is connected to the plus terminal of a dc-battery 168, and the minus terminal of a dc-battery 168 is further connected to the normally-closing [ of said 1st contact Ryb1 ] (NC), and (normally open NO) side. [ of Ryb2 ]

[0106] In this configuration, when Relay RyA is [ Relay RyB ] OFF in ON, on the starter motor 171, a current flows in the arrow-head RR direction, and a motor 171 is reversed. That is, a crankshaft 12 is reversed after an engine stops until the time amount Ty1 or time amount Ty2 corresponding to engine-coolant water temperature passes. On the other hand, when Relay RyA is [ Relay RyB ] ON in ON, the 1st and 2nd contacts Ryb1 and Ryb2 are switched to the opposite side with illustration, a current flows in the direction of arrow-head RF on the starter motor 171, and the starter motor 171 rotates normally. When Relay RyA is OFF, electric power is not supplied by the starter motor 171, and a crankshaft 12 does not rotate.

[0107] In addition, in order to carry out the lightweight miniaturization of the starter motor 171, a low torque motor is used, the tooth lead angle of it is carried out at the time of normal rotation, and it is increasing torque. Therefore, since it becomes a lag at the time of an inversion, torque does not become 1/2 of the torque at the time of normal rotation thru/or about 1/3. Furthermore, since a current flows through Resistance R for the purpose of the relay contact protection in an inversion, and a current is restricted from the case where it is normal rotation, rotational speed becomes very small from the time of normal rotation at the time of an inversion. Even if the starting position of an inversion is close to said low load range, or it already goes into the low load range and the crank has been reversed to compression top dead center C/T according to these synergisms, when overcoming this compression top dead center C/T and overcoming compression top dead center C/T whenever [ non-wanting crank angle ] at the time of a location, i.e., normal rotation, it will not reverse even in the location which needs high load torque. Therefore, even if a location reaches even near compression top dead center C/T whenever [ crank angle ] at the time of inversion termination, when energization is stopped, a crank rotates and stops in the normal rotation direction from the compression top dead centers C/T.

[0108] Then, the above-mentioned control is explained with reference to the flow chart of drawing 19. Processing shown in this flow chart will be performed if ON actuation of the main switch 173 is carried out, a starting switch 258 is ON, and starting control will be started if the stop switch 259 is turned on. First, at step S1, the output of a coolant temperature sensor 155 detects whenever [ engine-coolant water temperature ]. At step S2, the inversion time amount Ty1 corresponding to said detected water temperature is read from said table (refer to drawing 18). At step S3, Relay RyA is turned ON and the timer T1 only for time amount Ty1 to maintain this ON state is started. Since Relay RyB is off at this time, a crankshaft 12 is reversed.

[0109] In step S4, it judges whether the timer T1 reached time amount Ty1, and if this decision is affirmation, it will progress to step S5. At step S5, Relay RyB is turned ON and normal rotation of a crank is started. A timer T1 is made a clearance at this and coincidence. At step S6, if it is judged whether a starting switch 258 is off and an operator detaches the start switch 258, this decision will be affirmed and will progress to step S7.

[0110] Relay RyA is turned OFF at step S7, and Timer Tp is started at step S8. In step S9, the value of Timer Tp judges whether the time amount t1 for the contact protection of Relay RyB passed. If time amount t1 passes, Relay RyB will be turned OFF at step S10. Timer Tp is reset at step S11.

[0111] if starting control finishes -- the following control class -- distinguishing (step S12) -- each control (step S13), i.e., ignition control, charge control (step S14), and a headlight -- control (step S15), buzzer control (step S16), etc. are repeated, and a car continues transit. If the conditions of a schedule are satisfied during transit, it will progress at step S1 for starting control, or will shift to engine shutdown control (it mentions later for details).

[0112] Next, processing of engine shutdown control is explained. In the flow chart of drawing 20, the output of a coolant temperature sensor 155 detects whenever [ engine-coolant water temperature ] at step



S21. At step S22, the inversion time amount Ty2 corresponding to said detected water temperature is read from said table (refer to drawing 18 ). At step S23, Relay RyA is turned ON and the timer T2 only for time amount Ty2 to maintain this ON state is started. Since Relay RyB is off at this time, a crankshaft 12 is reversed.

[0113] At step S24, it judges whether the timer T2 reached time amount Ty2, and if this decision is affirmation, it will progress to step S25. At step S25, a timer T2 is made a clearance. Relay RyA is turned OFF at step S26. If Relay RyA becomes off, the starter motor 171 will stop.

[0114] At step S27, whether engine starting conditions' having been satisfied and a starting switch 258 that is, are ON, and if the stop switch 259 is ON, engine starting conditions will be satisfied. If engine starting conditions are satisfied, it will progress to step S28 and Relay RyB will be turned ON.

Preparation of normal rotation is made by turning ON Relay RyB. Timer Tp is started at step S29. At step S30, the value of Timer Tp judges whether the time amount t1 for the contact protection of Relay RyB passed. If time amount t1 passes, Timer Tp will be reset at step S31, and Relay RyA is turned ON at step S32. Thereby, a crankshaft 12 starts rotation. Since Relay RyB is turned on at step S28, the hand of cut of a crankshaft 12 is the normal rotation direction. At step S33, it is distinguished whether the engine started or not, and if an engine starts, it will progress to step S7 ( drawing 19 ).

[0115] When step S33 is negation (i.e., in spite of having reversed the crankshaft 12 beforehand, when an engine does not start by subsequent normal rotation actuation), Relay RyA is turned OFF at step S34, the starter motor 171 is once stopped and Relay RyB is turned OFF at step S35 for an inversion. At step S36, Relay RyA is turned ON and the timer T1 only for time amount Ty1 to maintain this ON state is started. As for a crankshaft 12, between time amount Ty1 is reversed.

[0116] At step S37, it judges whether the timer T1 reached time amount Ty1, and if this decision is affirmation, it will progress to step S38. At step S38, Relay RyB is turned ON and normal rotation of a crank is started. A timer T1 is made a clearance at this and coincidence. At step S39, it judges whether the engine started or not, and if an engine starts, it will progress to step S7.

[0117] In this way, it is made to rotate normally again after reversing a crankshaft 12 immediately irrespective of whether a location is located whenever [ crank angle ] in which location, when an engine does not start even if it makes it rotate normally after reversing a starter motor.

[0118] In this operation gestalt, although the circulating water temperature was adopted as a parameter representing the friction used as the load of a crankshaft 12, the parameter which decides on inversion time amount is not limited to this. For example, a means to detect the temperature of an engine oil may be established and you may decide on inversion time amount according to this temperature.

[0119]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, when a location rotates normally from the location, according to invention of claims 1-6, it can control to become the location which can be put into operation with small load torque whenever [ crank angle / at the time of reversing a crankshaft and making it stop irrespective of the magnitude of a rotation FUKURI cushion ]. Since the above-mentioned control can be performed without judging whether whenever [ crank angle ] is in the easy location of starting especially, or it is in the location where starting is difficult, a cam pulser etc. does not need the components for detecting a location whenever [ crank angle ], for example. Therefore, engine lightweight-izing, miniaturization, and low cost-ization can be attained.

[0120] Since inversion time amount can be set up according to an engine warming-up condition, inversion time amount at the time of warming up can be shortened, and quick startability can be attained. When control which start actuation of an operator is answered [ control ] and makes an engine restart especially is being performed, by making inversion time amount proper, it can attain shortening of the resistance welding time and the time amount to start is not only shortened, but can make a power loss small.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the engine starting system characterized by being set up so that said inversion time amount is long according to engine rotation friction when this rotation friction is large, and it may become short in the engine starting system which makes it rotate normally and starts an engine after a schedule carries out the inversion time amount inversion of the crankshaft, when rotation friction is small.

[Claim 2] It is the engine starting system according to claim 1 characterized by representing said rotation friction with engine temperature, it being short in said inversion time amount when engine temperature is high, and setting up said inversion time amount for a long time when engine temperature is low.

[Claim 3] Engine starting system according to claim 1 or 2 characterized by setting up said inversion time amount beyond the time amount taken for a crankshaft to rotate between a compression top dead center and an exhaust air top dead center at the time of the engine rotation friction of a schedule.

[Claim 4] Engine starting system according to claim 1 to 3 with which an engine is stopped when a car stops, the engine shutdown starting control means which the start actuation by the operator is answered [ control means ] and makes an engine restart is provided, and said inversion time amount at the time of restart of this engine is characterized by being set up shorter than the inversion time amount at the time of the first engine starting.

[Claim 5] Engine starting system according to claim 1 to 4 characterized by being set up so that the ratio of said inversion time amount at the time of the first engine starting to said inversion time amount at the time of restart may become so large that said rotation friction becomes small.

[Claim 6] The rotational speed and running torque at the time of the inversion of said crankshaft are engine starting system according to claim 1 to 5 characterized by being set up smaller than torque required for riding past of a compression top dead center.

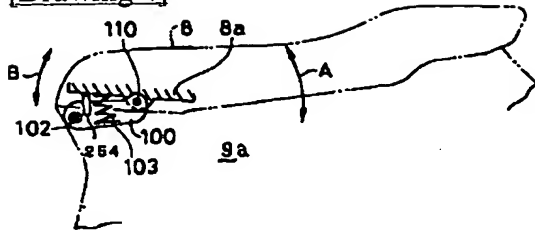
---

[Translation done.]

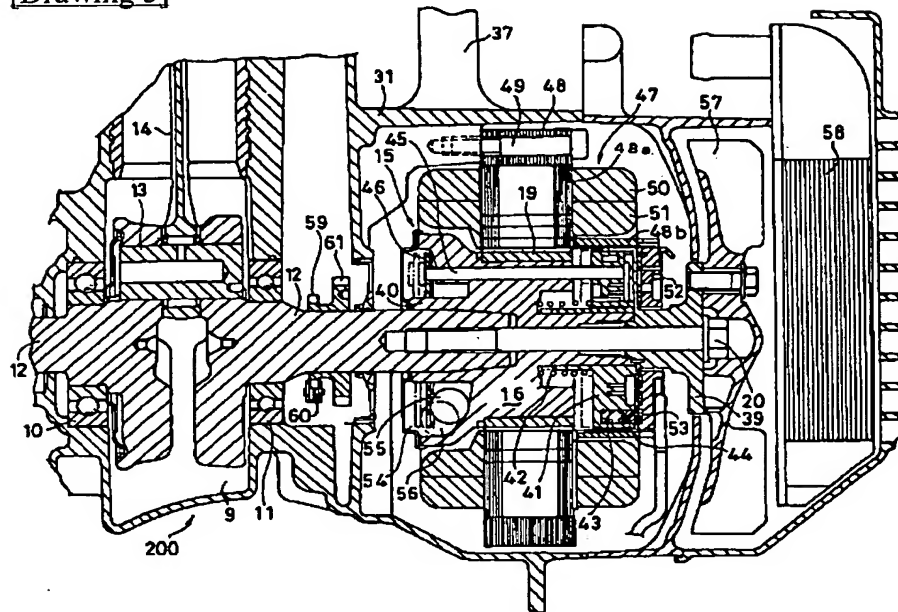




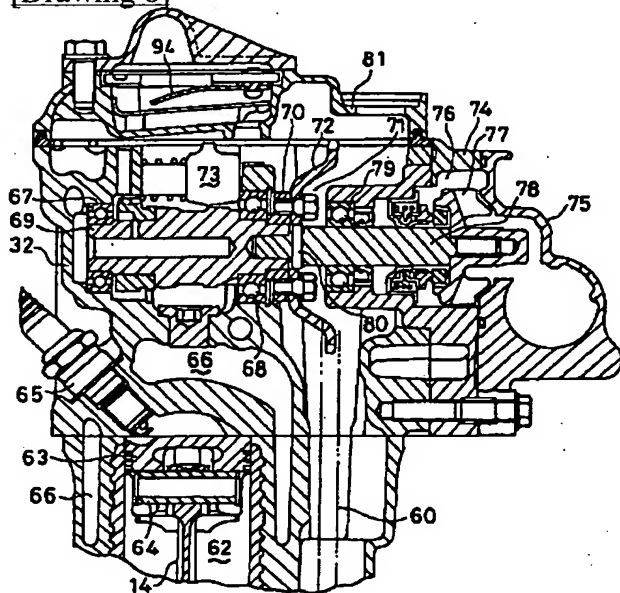
[Drawing 4]



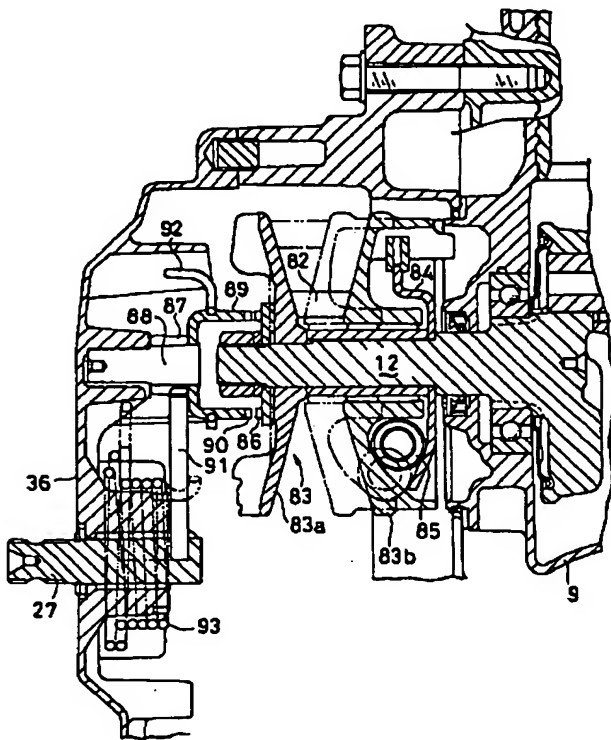
[Drawing 5]



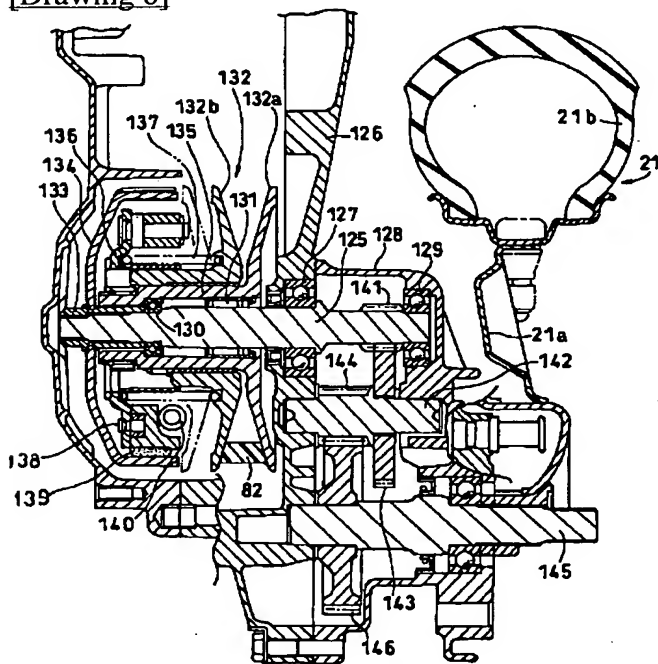
[Drawing 6]



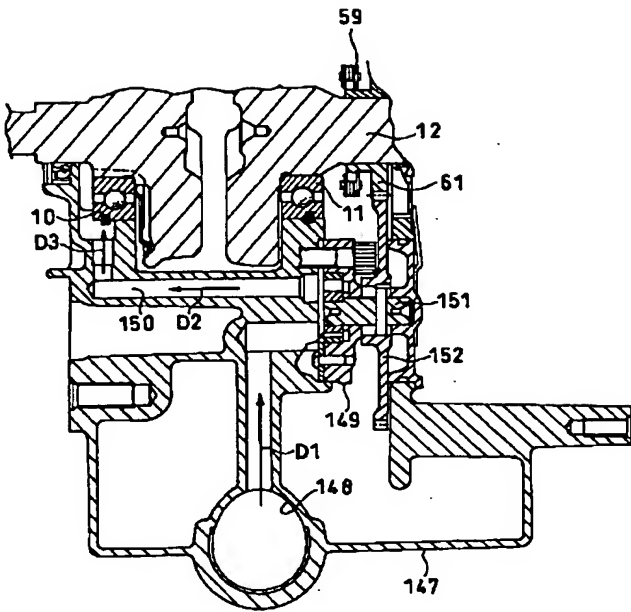
[Drawing 7]



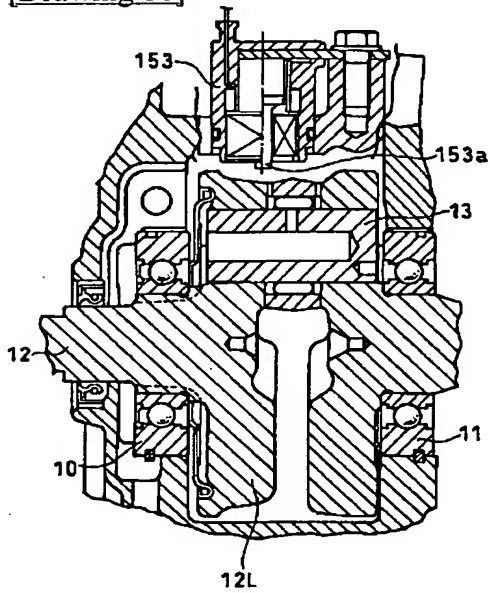
[Drawing 8]



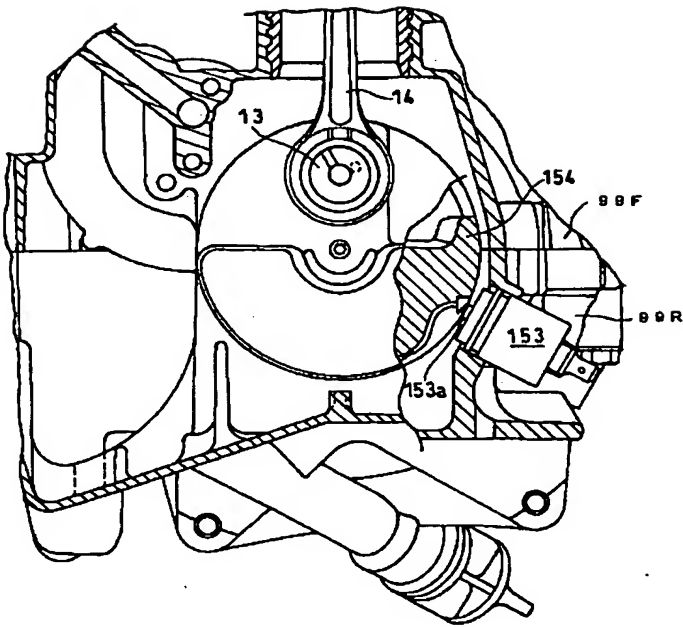
[Drawing 9]



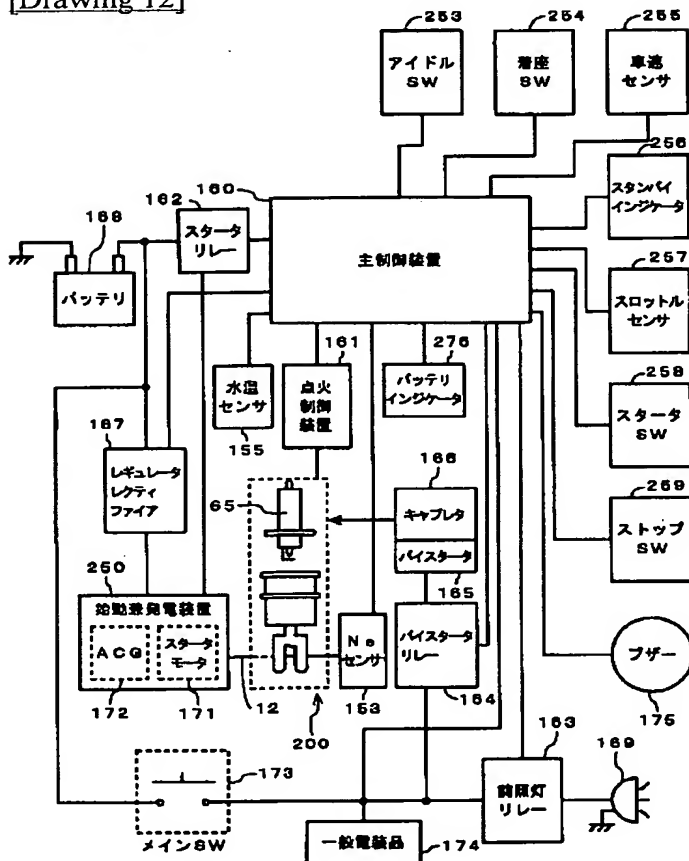
[Drawing 10]



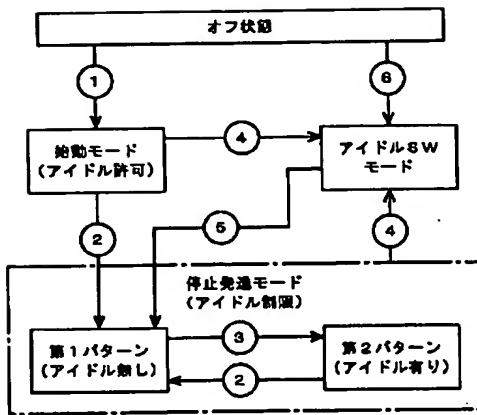
[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Drawing 16]



条件1 : メインSWをオフオン  
AND  
アイドルSWオフ

条件2 : 予定車速以上が予定時間以上継続

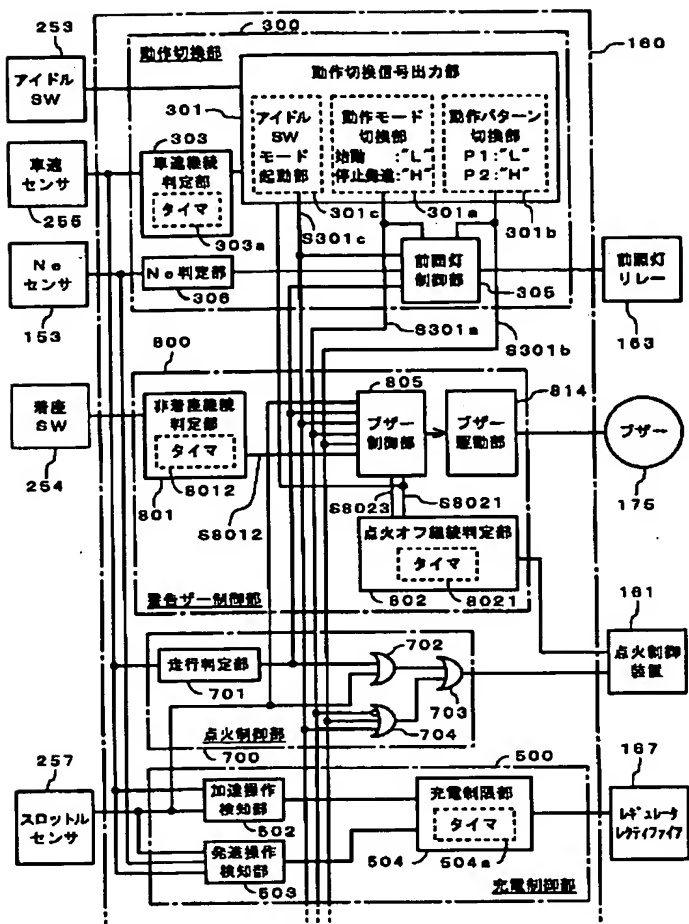
条件3 : 点火オフが3分以上継続

条件4 : アイドルSWをオフオン

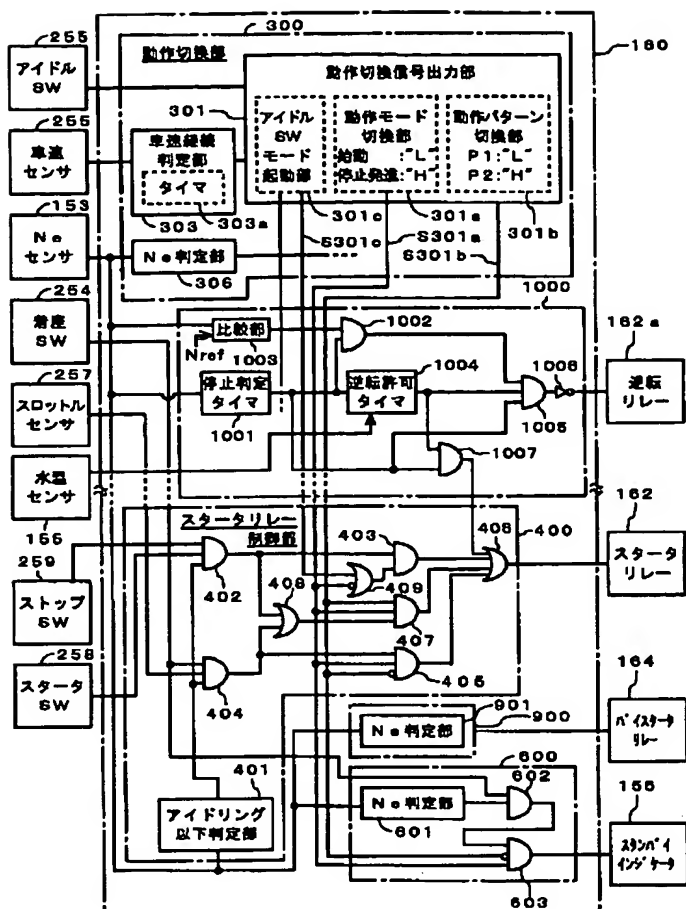
条件5 : アイドルSWをオン→オフ

条件6 : アイドルSWをオン  
AND  
メインSWをオフオン

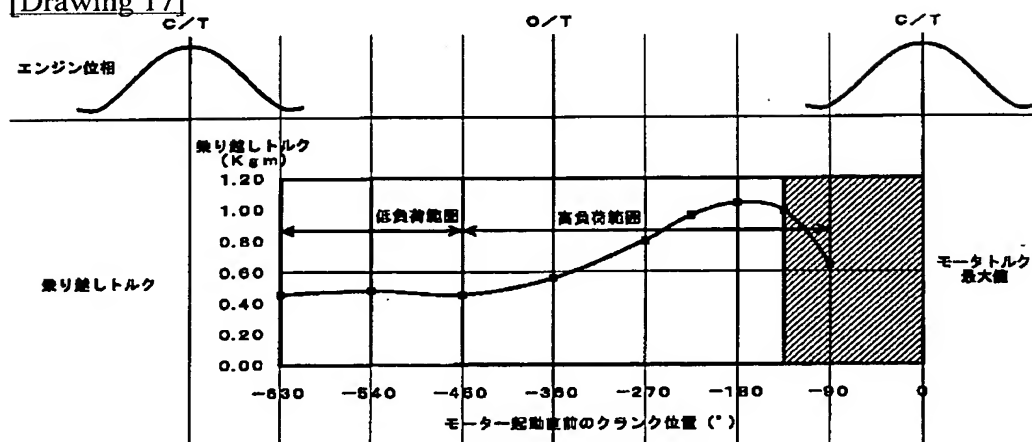
[Drawing 13]



[Drawing 14]



[Drawing 17]

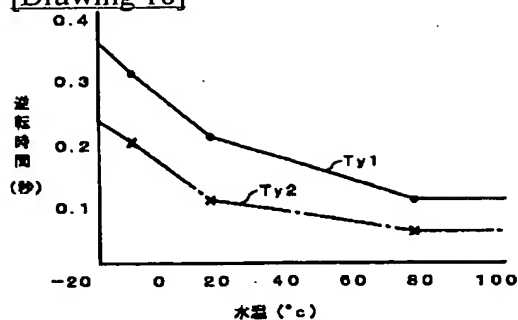


[Drawing 15]

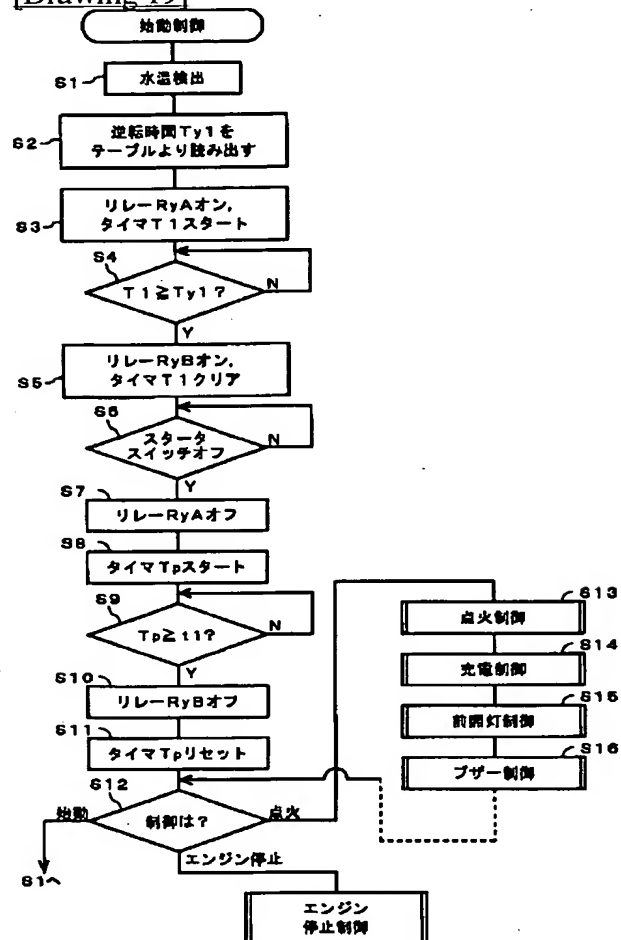


停止発進モード			
第1パターン		第2パターン	
始動モード	アイドルSW モード	同左	同左
スタータリレー のオン/オフ 制御	・スタータSWがオン ・ストップSWがオン ・Neがアイドル以下 	・スロットル開 ・着座SWがオン ・Neがアイドル以下 	・スタータSWがオン ・ストップSWがオン ・Neがアイドル以下 ・スロットル開 ・着座SWがオン ・Neがアイドル以下 
バイスタータ リレーのオン /オフ制御	Neが設定回転数以上でオン	同左	同左
スタンバイ インジケータ 制御	常時オフ	・着座SWがオン ・Neが設定回転数以下 	常時オフ
点火制御	常時オン	・スロットル開 ・車速が0kmより大 	常時オン
前照灯制御	・Neが設定回転数以上 (アイドル未満) ・車速が0kmより大 	常時オン	常時オン
警告ブザー 制御	常時オフ	・点火オフで着座SWの オフが1秒以上継続 ・点火オフが3分以上 継続 	・点火オフ ・スロットル全閉 ・車速が0km 
充電制御	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> <p>&lt;開始条件&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・車速が0km</li> <li>・Neが設定回転数以下</li> <li>・スロットル開</li> </ul> </div> <div> <p>&lt;終了条件&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・開始後6秒経過</li> <li>・Neが設定回転数以上</li> <li>・スロットル開度が減少</li> </ul> </div> </div> <p>&lt;制御内容&gt;</p> 充電電圧を14.5V から 12.0V		

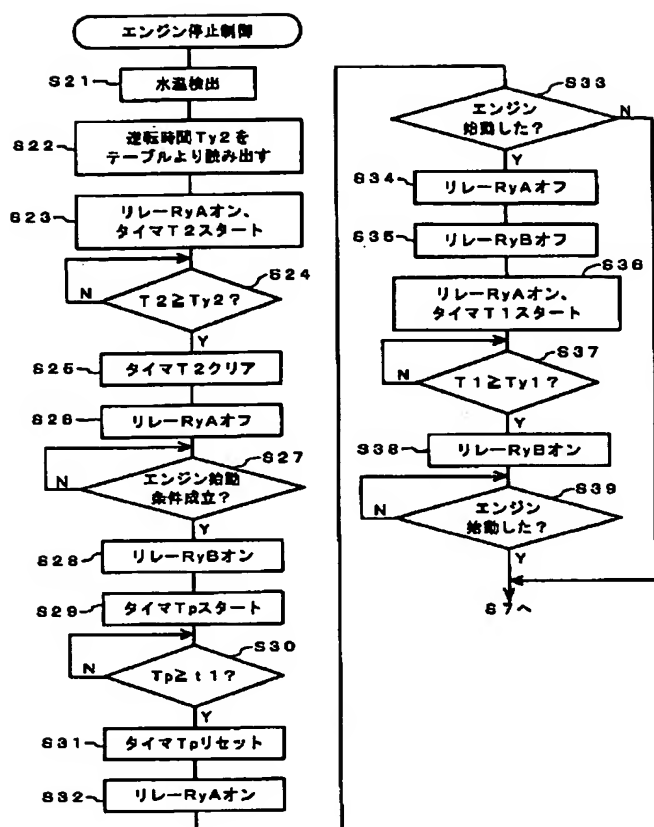
[Drawing 18]



[Drawing 19]



[Drawing 20]



[Translation done.]